Inv. g.
149a (2

JOURNAL
DER
PHYSIK

herausgegeben

von

D. FR. ALBRECHT CARL GREN

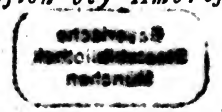
Professor zu Halle.

Jahr 1790.

Zweyter Band.

Mit fünf Kupfertafeln.

Halle,
auf Kosten des Herausgebers;
und Leipzig,
in Commission bey Ambros. Barth.



Bayerische
Staatsbibliothek
München

Journal der Physik

herausgegeben

von

D. Friedrich Albrecht Carl Gren

Professor zu Halle.

Jahr 1790.

Des zweyten Bandes erstes Heft.

Mit einer Kupfertafel.

Halle,

auf Kosten des Herausgebers;

und Leipzig,

in Commission bey Ambros. Barth.

Journal

der

Physik.

Jahr 1790. Viertes Heft.

Von diesem Journal erscheint monatlich ein Heft von 10 bis 12 Bogen, nebst den nöthigen Kupfertafeln. Drey Hefte machen einen Band. Die Pränumeranten erhalten den Jahrgang bey monatlicher Versendung zu 5 Rthlr. im Golde. Man kann dem Abonnement zu allen Zeiten beytreten; nur muss man sich verbindlich machen, die vorhergehenden Hefte des Jahrganges mitzunehmen.

Innhalt:

I. Eigenthümliche Abhandlungen. - - Seite 1 — 58.

1. Beſchreibung einer neuen Maſchiene zur Wiederherſtellung der gehemmten Reſpiration bey Asphyxien. - - - - S. 1 — 6.

2. Auszug eines Briefes an den Herausgeber vom Herrn Hofr. *Böckmann* in Carlsruh. - S. 6 — 11.

3. Von einer neuerfundenen Rechenmaſchiene und aſtronomiſchen Sackuhr des Herrn *Auch* zu Vaiſingen, nebſt einigen Lebensumſtänden des Künſtlers, mitgetheilt vom Herrn Hofrath *Böckmann*. - - - - - S. 11 — 18.

4. Des Herrn Pfarrherr *Bohnenbergers* neue Gedanken über die Möglichkeit, electriſche Verſtärkungsflaſchen weit ſtärker, als bisher zu laden. S. 19 — 24.

5. Ueberſicht der Geſetze, nach welchen ſich die Kapazität, der Körper gegen den Wärmeſtoff bey Veränderung der Form ihrer Aggregation richtet und welche zur Erklärung vieler hierher gehöriger Phänomene dienen können, vom *Herausgeber*. - - - - - S. 24 — 58.

II. Auszüge und Abhandlungen aus den Denkſchriften der Societäten und Akademien der Wiſſenſchaften. S. 59 — 96.

a) Philoſophical Tranſactions of the Royal Society of London. Vol. LXXVIII, for the year 1788. Part. II.

1. Beſchreibung eines neuen electriſchen Inſtruments welches ohne Friction und ohne leitende Verbindung mit der Erde den doppelten Zuſtand der Electrizität hervorbringt, von Herrn W. *Nicholſon*. S. 61 — 65.

b) Philosophical Transactions of the royal Society of London. Vol. LXXIX. for the year. 1789. P. I.

1. Untersuchung der Einwürfe gegen die Versuche und Beobachtungen über den sauren Grundstoff, die Zersetzung des Wassers und das Phlogiston, nebst neuen Versuchen von *Jos. Priestley*. S. 66 — 78.

2. Bemerkungen über die Trocknis des Jahres 1788. von Herrn *Hutchinson* - - - S. 79 — 81.

3. Nachricht von einer bituminösen Ebene oder See auf der Insel Trinidad, von Herrn *Alex. Anderson*. S. 81 — 88.

4. *Robert Saunders* Nachrichten über den Tinkal und das Gummilack in Tibet. - - S. 83 — 94.

c) Philosophical Transactions of the royal Society of London. Vol. LXXIX. fore the year 1789 P. II.

1. Versuche über die Phlogistisirung der Salpetersäure von *Jos. Priestley*. - - - S. 94 — 96.

III. Auszüge und Abhandlungen aus Journalen physikalischen Innhalts. - - - - S. 97 — 154.

a) Observations sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts, par M. M. *Rozier* — et *de la Metherie*. T. XXXIV. 1789.

1. Ueber die Natur und Zusammensetzung des hepatischen Gas von Herrn *Zavatteri*. - S. 99 — 113.

b) Observations sur la physique etc. T. XXXV. 1789.

1. Schreiben des Herrn *Rosland* über den Einfluss der Electricität auf das Wachsthum der Pflanzen. S. 114 — 122.

2. Ueber die Wiederherstellung des Queckssilberkalkes durch Aether, von Herrn *Rouppe*. - S. 122 — 124.

3. Abhandlung über die Wärme von Herrn *Berlinghieri*. - - - - - S. 124 — 128.

4. Ueber eine Luftpumpe, von Herrn *Michel*. S. 129.

5. Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Sennebier*. ibid.

6. Schreiben des Herrn *Paets van Troslwyk* und *Deimann* über die Zerlegung des Wassers in brennbare und Lebensluft durch den electrischen Funken S. 130 — 141.

c) Annales de Chimie, par M. M. *de Morveau*, *Lavoisier*, *Monge*, *Berthollet* etc. T. III.

1. Ueber einige Phäuomene des Sehens vom Herrn *Monge*. - - - - - - S. 142 — 154.

IV. Litterarische Anzeigen. - - - S. 155 — 159.

Nachricht. - - - - - S. 160.

I.

Eigenthümliche

Abhandlungen.

I.

Beſchreibung einer neuen Maſchiene zur Wiederherſtellung der gehemmten Reſpiration bey Aſphyxien.

Der *Erfinder* derſelben iſt Herr *Gorcy*, Arzt bey dem Militairhoſpital zu *Neubreiſach*; und Herr Profeſſor *Rouland* zu Paris hat zum *bequemern Gebrauch* und zur *Verminderung des Preiſes* bey dieſem ſchätzbaren Werkzeuge einige gute Verbeſſerungen angebracht; wovon ich Ihnen hier die Zeichnung ſchicke. Man weiſs, daſs bey Aſphyxien die Haupturſache des Todes das gehemmte Athemſchöpfen und der Mangel an friſcher Luft iſt; daſs alſo die *Urſache* dieſes *Todes gehoben* ſeyn würde, wenn man *neue reſpirabele Luft* in die Lungen bringen könnte. Man ſucht dieſes nun ſo zu bewerkſtelligen, daſs man dem Kranken mit dem Munde neue Luft einbläſst; eine ſolche wieder ausgeathmete Luft hat aber ſchon ihre eigentliche Lebensnahrung, nämlich das *dephlogiſtiſirte Gas*, verlohren, iſt ſelbſt wenigſtens zum Theil *mephitiſch* und folglich nicht wohl *fähig*, den verlangten Zweck ganz zu bewirken. *Beſſer* iſt daher ohne allen Zweifel eine andere Methode, da man nämlich eine noch unverdorbene, atmoſphäriſche Luft dem Kranken vermittelſt eines *Blaſebalges* in die Lunge zu bringen ſucht, ob ſie gleichwohl auch noch mangelhaft iſt. Denn, um eine vollkommene Hülfe zu leiſten, ſollte man zuerſt die *mephitiſche Luft*, die in den Lungen ſtocket, *wegſchaffen*, und *dann eine neue reine Luft* zum

einathmen darbieten. Dieſes *Beides* läſst ſich nun durch Herrn *Gorcy* neue Maſchiene bequem verrichten.

Dieſes Werkzeug beſteht aus *2 Blaſebälgen*, die zwar ein *gemeinſchaftliches Zwiſchenbrett*, aber *keine Communication unter einander* haben. In dem *äuſſern Brette* eines jeden iſt wie gewöhnlich ein *Loch* mit einem *Ventil* angebracht und der cylindriſche Theil, wodurch bei Blaſebälgen die Luft pflegt fortgejagt zu werden, iſt in einer *kupfernen Büchſe* eingeküttet, innerhalb welcher noch *zwey andere Ventile* an den *Leitungsröhren* angebracht ſind. Der Deckel dieſer Büchſe, welcher mit einem *zwiſchen lieginden ledernen Ringe erſt aufgeſchraubt* wird, hat faſt die *Geſtalt eines Trichters*, an deſſen *Halſe* ein *biegſames Rohr* von *gummirtem Taffent*, welches durch einen *ſpiralförmig gebogenen Metalldrath offen* erhalten wird, befeſtigt iſt. Am Ende dieſes Rohrs iſt ein kleines helfenbeinernes Röhrchen angebracht, welches entweder vorne abgerundet wird, um es in *eines von den Naſelöchern* des Kranken zu ſtecken; oder welches man auch *platt* machen kann, wenn man ſolches lieber *in den Mund* anbringen will. Die *Ventile* ſind übrigens, wie bey den neuen Luftpumpen, von einem *übergebundenen Stückgen Taffent* gemacht und ſo angebracht, daſs die *übereinſtimmenden Ventile* der *Blaſebälge* in *umgekehrter Ordnung* geſetzt ſind. Zieht man nämlich die beyden Blaſebälge auf, ſo öfnen ſich *zwey Ventile* von *auſſen* nach *innen*, wo von das *eine* an dem *Seitenbrette* des *einen* Blaſebalgs, das *andere* aber *innerhalb der Büchſe* an der *Mündung der Leitungsröhre* des *zweyten Blaſebalgs ſich befindet*. Vermittelſt dieſer Einrichtung kommt alſo in *beyde Blaſebälge* zu gleicher Zeit Luft, welche beym *Zuſammendrücken* der Blaſebälge durch *zwey andere Ventile*,

die ſich von *innen* nach *auſſen* öfnen, wieder fortgeſchaft wird. *Beyde Blaſebälge* endigen ſich *unterwärts des Ventils* in eine *einzige Hauptleitungsröhre*, weil, *wenn gleich* die *Bewegung beyder Blaſebälge zugleich* geſchieht, doch vermöge der angegebenen Einrichtung der *Luftſtrom nur abwechſelnd aus* oder *ausgeht*. Bey dem Gebrauch dieſer Maſchiene bringt man das *helfenöcinerne Röhrchen* nun zum Beyſpiel in *eines von den Naſenlöchern* oder in den *Mund* des *Kranken* und ſchlieſst im *erſten Fall* das *zweyte Naſenloch* und den *Mund*; im *andern Falle* aber *beyde Naſenlöcher* zu. Nun ſetzt man die Blaſebälge in Spiel. Beym *Aufziehen* derſelben erhält der eine *durch ſein Ventil eine Maſſe Luft aus der Atmoſphäre*; der *andere* bekommt durch *das biegſame Rohr* vermittelſt ſeines Ventils einen *Theil von Luft aus den Lungen des Kranken*; *druckt* man aber die *Blaſebälge wieder zu*, ſo *jagt* der *eine* ſein *aus der Lunge gezogenes Gas* in die *Atmoſphäre*; und der *zweyte* die *atmoſphäriſche Luft* in die *Lunge* des *Kranken*. Wird dieſe Arbeit auf eine ſchickliche Weiſe mehrmal wiederhohlt, ſo wird die Bruſt der Leidenden wieder in den Stand geſetzt werden, das Geſchäfte des Athemholens gehörig auszuüben. Da man aber durch *unvorſichtiges zu ſchnelles Treiben* der Blaſebälge leicht ſchaden kann, ſo *ſollte dieſe Handlung* nur von *Perſonen* unternommen werden, die den *Mechanismus der Reſpiration* kennen. Wollte man, anſtatt der *atmoſphäriſchen Luft*, dem Kranken *dephlogiſtiſirte Luft* beybringen, ſo kann *unter dem einſaugenden Ventil des einen Blaſebalgs eine mit Lebensluft gefüllte* und *mit einem Hahn verſchloſſene Blaſe angeſchraubt werden*. Wenn nun, nach vorher geöfneten Hahne der Blaſebalg in Bewegung geſetzt wird, ſo pumpt er aus der *Blaſe* die *reine Luft* aus, und bringt ſie beym Zuſammendrücken in die Lunge des Kran-

ken. . . . So scheint denn dieses ziemlich einfache Werkzeug ein kräftiges Hülfsmittel bey Asphyxien zu seyn, und ist daher sehr zu wünschen, dass solches bald von einsichtsvollen Aerzten zum Wohl der Menschheit benuzt werde.

Die Zeichnung von dieser Maschiene wird wohl, wie ich glaube, keiner weitläuftigen Erklärung bedürfen. Denn *A* ist der Blasebalg selbst; *C* und *D* sind die beyden äussern Ventile; *E* ist das biegsame Rohr; *B* die Blase mit ihrem Hahn und Schraubenmutter, welche mit dephlogistisirter Luft gefüllt in *C* angeschraubt wird, und *F* endlich das helfenbeinerne Rörchen, welches man in das eine Nasenloch oder in den Mund steckt. . . .

Böckmann.

2.

Auszug eines Briefes an den Herausgeber

vom

Herrn *Hoffrath Böckmann zu Carlsruh.*

Seit einigen Tagen stell' ich einige Versuche mit einem von Ramsden in London neuverfertigten achromatischen Fernrohre an, welches nicht nur seiner verhältnismäsigen Vergrösserung, Helligkeit und ansehnlichen Sehefelds wegen schätzbar ist, sondern auch eine neue mechanische Vorrichtung hat, wodurch die Bewegung desselben äusserst leicht, gleichförmig und solid wird. Ich lege Ihnen hier eine Zeichnung und kurze Beschreibung desselben

bey, die vielleicht practiſchen Freunden der Optick und Künſtlern nicht unwillkommen ſeyn dürfte.

Das Objectivglas iſt dreyfach und beſteht aus zwey *convexoconvexen* Linſen aus *Crownglas* und einem *concavoconcaven* Glaſe aus *Flintglas*. Die Breite deſſelben iſt $2\frac{1}{2}$ Zoll und die Brennweite 25 Zoll. Man weiſs, daſs das vom Objectivglaſe formirte Bild bey hinlänglichem Lichte durch Oculargläſer ſehr vergröſſert werden kann, daſs man aber bey dieſer Vergröſſerung unter andern immer Rückſicht nehmen müſſe auf den Zuſtand der Atmoſphäre und der Beſchaffenheit des Gegenſtandes, und das Gläſer, die am meiſten vergröſſern, nicht in jedem Falle den beſten Effect machen. Es hat daher dieſes Fernrohr drey verſchiedene Einſätze für die Oculargläſer, nämlich *zwey* für irrdiſche Gegenſtände, und *eins* zum aſtronomiſchen Gebrauch. In dem Rohre *K* ſind 4 Augengläſer und dieſe geben eine 50malige Vergröſſerung. Wünſcht man eine ſtärkere Vergröſſerung, ſo kann man *M* oder No. 1, worinn zwey dem Auge zunächſt liegende Gläſer enthalten ſind, wegnehmen und No. 2. aufſtecken, welches Rohr auch zwey Gläſer in ſich faſst. Bey dieſer neuen Vorrichtung vergröſsert das Fernrohr 75 mal. Für Gegenſtände am Himmel nimmt man das ganze Rohr *KM* mit allen 4 Gläſern weg und ſetzt an deſſen Stelle das Röhrchen *P* mit ſeinem Ocular. Hier iſt die Vergröſſerung 100fältig. *R* iſt ein dunkles gefärbtes Glas, welches bey Beobachtungen der Sonne, wie gewöhnlich, vorgeſchraubt wird. Das Fuſsgeſtell iſt mit guter mechaniſcher Einſicht gearbeitet und ſo beſchaffen, daſs das Fernrohr nicht ſchwanken oder zittern kann und ſehr leicht bewegbar iſt. Das Perſpectiv drehet ſich vertical um das Charnier *L* iſt aber zugleich in *D* verbunden mit der

verzahnten Stange, die sich in dem Rohre *FG* bewegt, welches Rohr wiederum durch ein Charnier mit dem Hauptrohr in *G* vereinigt ist. Solchergestalt kann das Fernrohr nach höhern oder niedern Gegenständen vermittelst des Stückchens Helfenbein *S* gerichtet werden, dessen Umdrehung die verzahnte Stange heraus oder hinein windet. Die horizontale Bewegung bekommt das Fernrohr vermittelst des Hauptpfeilers *T*, welcher sich um seine Axe drehet, die durch den ganzen Pfeiler geht, und wodurch die Bewegung sicher und sanft wird. *) Der Preis dieses Instruments ist 20 französische Louisd'or.

Der sehr thätige und einsichtsvolle Forscher, Herr Pfarrherr *Bohnenberger* zu Altburg, der Ihnen, mein Freund, ohne Zweifel aus seinen verschiedenen Abhandlungen über die Einrichtung der Electrisirmaschienen vortheilhaft bekannt ist, hat mir vor kurzer Zeit eine Beobachtung mitzutheilen die Güte gehabt, die, wie ich glaube, die Aufmerksamkeit aller practischen Physiker verdient, weil sie uns sehr wahrscheinlich zu ganz neuen Aussichten über die Stärke der Ladungen der Leidenschen Flaschen führt. — —

Dem Herrn *Bohnenberger* war nämlich eine starke, belegte Flasche von weissem böhmischen Glase, die 12 Zoll hoch, 6 Zoll weit und 9 Zoll hoch belegt war, bey der *1sten Umdrehung* seiner cylindrischen Glasmaschiene, wie gewöhnlich, *oben am Rande des Belegs* gesprungen; weil nun das Glas gegen den *Boden zu* immer *dicker* war, so nahm er

*) Das Rohr und der Fuss ist von Messing sehr sauber gearbeitet, und kann bequem in ein Kästchen von Mahagonyholz gepackt werden.

das Belege von demſelben *ſo weit* ab, daſs es *nur noch 5 Zoll hoch blieb*, und der unbelegte Theil der Flaſche folglich eine Höhe von 7 Zoll bekam. Seine Abſicht dabey war, einer von ihm ſchon öffentlich geäuſſerten Vermuthung gemäſs, zu verſuchen, wie ſtark ſich dieſe dicke Glas wohl laden laſſen würde. Er ſtellte daher die Flaſche an den Leiter ſeiner groſsen electriſchen Maſchiene von *Wollenzeug*, und gab ihr eine Ladung von *15 Umdrehungen*, welche ſonſt für *zwo Flaſchen von dieſer Gröſſe* ſtark genug geweſen wäre; er erhielt nun bey der Entladung einen *drey Zoll langen Funken*; bey *20 bis 25 Umdrehungen* wurde der Funken 4 *und* $4\frac{1}{2}$ *Zoll lang*; bey *30 bis 40 Umdrehungen* hatte er eine Länge von *5 bis 6 Zoll*; und mit dieſer *Länge* des Funkens ſtand auch die *Stärke* ſeines *Knalls* im Verhältniſs, ſo, daſs Herr *Bohnenberger* glaubt, annehmen zu dürfen es ſey auf dieſer *kleinen Oberfläche belegten Glaſes eben ſo viele electriſche Materie angehäuft worden, als auf einer 6 mal ſo groſsen auf die gewöhnliche Weiſe angehäuft werden kann.* Das Glas vertrug ſogar *50 Umdrehungen*, aber der Funken ward *nicht* mehr *länger oder ſtärker.* Er ſteckte nun das Glas, *ſo weit* es *belegt* war, in den blechernen 6 Zoll weiten Leiter, der zwiſchen den beyden Zeugflächen aufgehängt iſt. . . . Itzt wurden die Funken *nie über 3 Zoll lang*; und er ſahe, wie zuweilen ein *ſchwacher Feuerſtrahl* mit einigem *Krachen* über den *unbelegten* Theil der Flaſche weggieng. . Nachdem Herr *Bohnenberger* einmal bey der *25ten Umdrehung* den Funken ausgezogen hatte, und ſchon eine *halbe Minute* nachher verfloſſen war, ſo bekam das Glas, ohne das mindeſte von einem Funken zu ſehen, vor ſeinen und ſeines Sohnes Augen einen Sprung, der mit dem gewöhnlichen Krachen eines ſpringenden Glaſes begleitet war. Das ſeltſamſte dabey

war, dafs der Sprung 1 Zoll hoch über dem Rande der Belegung und folglich ganz in dem unbelegten Theil des Glafes geſchehen war; er nahm in paralleler Richtung mit dem Rande des Belegs den dritten Theil der Circumferenz des Glafes ein. Bey näherer Unterſuchung zeigte ſich ungefähr in der Mitte der Länge ein *kleiner runder Fleck zermalmten Glafes von 1 Linie im Durchmeſſer*. Hier iſt äuſſerſt wahrſcheinlich ſchon bey einer der *vorherigen Entladungen* ein *Durchbruch* geſchehen. Herr *Bohnenberger* hat ſich nun Flaſchen von gleicher Gröſse beſtellt und wo das Glas $\frac{1}{4}$ Zoll dick ſeyn ſoll... Ich ſelbſt erwarte nächſtens ähnliche von unſerer neuen Glashütte und werde mit groſser Aufmerkſamkeit Verſuche hierüber anſtellen, deren Reſultat ich Ihnen ſeiner Zeit zu überſenden die Ehre haben werde... Um die eigentliche Stärke ſolcher Ladungen *vollſtändig* zu prüfen, werd' ich mich nicht auf die *Länge* und auf den *Knall* des Funkens allein verlaſſen, ſondern vorzüglich theils ein *gutes Electrometer* dabey anbringen, um zu ſehen, ob der *wirkliche Grad der Spannung zugenommen* habe; theils werd' ich unterſuchen, ob ich durch ſolche Flaſchen entweder *dickeren Metalldrath* als *vorher*, oder ein *längeres Stück deſſelben* dadurch werde ſchmelzen können; ich werde endlich noch nach des Herrn *Schmiedels* Vorſchlage bey der Einrichtung meiner Flaſchen auf die *Einſchränkung des electriſchen Dunſtkreiſes* durch *widerſtehende Ueberzüge* Rückſicht nehmen und ſolchergeſtalt beſtimmt erforſchen, wie weit ſich dieſe neuen Ladungsverſuche treiben laſſen, die, wenn ſie der Vermuthung entſprechen, gewifs von vielem Intereſſe werden könnten.

Herr *Bohnenberger* hat mir vor einigen Tagen die 5te Fortſetzung der Beſchreibung einiger

electrischen Maschienen und electrischer Versuche zu übersenden die Güte gehabt. Es sind viele schätzbare, neue, sinnreiche Gedanken in diesem Werke enthalten. Ich zeige es Ihnen hier nur mit zwey Worten an; werd' Ihnen aber nächstens einige Auszüge daraus liefern *) Es ist nicht ohne Vergnügen zu sehen, wie nützlich und angenehm sich dieser merkwürdige Geistliche in seiner Einsamkeit beschäftigt und welch ein schönes Muster er für so viele seiner Herrn Amtsbrüder wird, — die oft für lauter Langeweile andern und sich selbst zur Plage werden!!!.. Ich bin u. s. w.

3.

Von einer neuerfundenen Rechenmaschiene und astronomischen Sackuhr des Herrn Auch zu Vaisingen nebst einigen Lebensumständen des Künstlers

mitgetheilt vom

Herrn *Hofrath Böckmann.*

Es ist allen Kennern der mathematischen Litteratur hinlänglich bekannt, dass sich die vorzüglichsten Köpfe von Europa schon lange mit der Erfindung solcher Einrichtungen beschäftigten, wodurch alles Rechnen ganz *mechanisch* gemacht werden könnte, und Teutschland allein zählte bisher *drey* Männer welche hierüber mit vielem Scharfsinn und glücklichem Erfolge gearbeitet haben. Die schätzbaren

*) Dieser Auszug folgt weiter unten. G.

Maſchienen eines *Leibnitz*, *Hahn* und *Müller* liegen vor den Augen der Welt und ſind mit aller verdienten Hochachtung und Bewunderung aufgenommen worden. Indeſſen ſcheint ihrer allgemeinen Verbreitung vielleicht folgendes entgegen zu ſtehen, daſs man ſie nämlich 1) ihrer Form wegen noch nicht aller Orten bequem bey ſich führen kann, ohngeachtet die *Hahniſche* und *Müllerſche* ziemlich zuſammengedrängt ſind; 2) daſs der Preis derſelben etwas ſtark und wenigſtens für Privatperſonen zu hoch iſt. Denn, um von der *Leibnitziſchen* Maſchiene zu ſchweigen, die ſich als ein ſchätzbares Denkmal dieſes groſsen Mannes auf der Academie zu Göttingen befindet, und deren Werth nur nach der ſehr anſehnlichen Summe zu beſtimmen iſt, welche der Erfinder auf ihre Verfertigung verwendet haben ſoll, ſo verkaufte z. B. Herr Pfarrherr *Hahn* die ſeinige bisher um 1500 Gulden, und dem Herrn Hauptmann *Müller* zu Gieſsen wurden von unſerm Fürſten 1650 Gulden angeboten, die er aber ausſchlug und 4000 Gulden begehrte.

Bey der neuen Rechenmaſchiene des Herrn *Auchs* ſind dieſe Hinderniſſe glücklich gehoben. Denn der Preis derſelben iſt mehr als *zehnmal* geringer als der Preis der *Müllerſchen* Maſchiene und ſie kann, wie ein *Buch in Octavo* in der Taſche getragen werden, da ſie nur *9 Zoll lang*, $2\frac{1}{4}$ *Zoll breit* und $\frac{1}{2}$ *Zoll dick iſt.* Ihr Körper iſt von Meſſing ſauber gearbeitet und ſtark vergoldet; die Zahlenſcheiben ſind fein emaillirt, und die Ziffern auf derſelben theils von Gold, theils roth oder ſchwarz. Die Maſchiene ſteht in einem Futteral von Mahagonyholz; die Bewegung der Scheiben beym Rechnen geſchieht vermittelſt eines Stifts von Helfenbein. Ihr innerer Bau iſt *einfach* und *ſolid* und ſie wird

nach der Versicherung des Künstlers selbst bey einem täglichen Gebrauch *mehr, als Ein Menschenleben*, ausdauren; ihre Structur ist dabey von der Art, dafs, wenn sie auch durch einen Zufall beschädigt werden *sollte*, jeder geschickte Uhrmacher sie wieder *herstellen* kann. Es lassen sich auf derselben alle *vier Rechnungsarten*, *sicher*, *leicht* und *schnell* ausüben. Der Erfinder hat sich durch dieselbe das *grofse Einmaleins* von 11 mal 11 bis 116 mal 116 in ungefähr 5 *Stunden* verfertigt und ein sehr *schneller* Schreiber konnte kaum geschwinde genug ihm nachschreiben. Die Maschiene ist für Gulden und Kreuzer eingerichtet; sie kann aber auf Verlangen eben so gut für *Thaler* und *Groschen* oder *Livres* und *Sols* u. s. w. eingerichtet werden. Die Zehner, Hunderte, Tausende u. s. w. schieben sich bey dem Rechnen von selbst fort, ein Umstand, der bey *dieser Form* gröfsere Schwierigkeiten hat, als sich vielleicht manche vorstellen mögen. Bey seiner *Probemaschiene*, die ich wirklich noch in Händen habe, und die er mir nach ihrem ganzen innern Bau zerlegte, waren drey verschiedene Gedanken in Absicht jenes Mechanismus angebracht, aus welchen der Künstler bey seiner wirklich angeführten Maschiene auf eine glückliche Weise die itzige Einrichtung wählte, weil sie am einfachsten und solidesten ist. Man kann es nicht ohne wahres Vergnügen ansehen, wie *zuverlässig* und *leicht* die Maschiene jenes Vorschieben bewirkt. Man stelle zum Beyspiel die Zahlscheiben auf 999,999 fl. 59 Xr. und addire nun 1 Kreuzer dazu; so verschieben sich in dem nämlichen Augenblick alle Zahlscheiben und man findet auf der Maschiene 1,000,000 fl. 0,0 Xr. stehen. Zieht man dagegen von dieser letztern Zahl 1 Xr. ab, so steht in einem Nu folgende Zahl da: 999,999 fl. 59 Xr. — — Ich brauche wohl nicht erst für

Denker noch hinzuzusetzen, dafs man auf der Maschiene auch Exempel von der Regula de Tri berechnen, Zahlen zu Dignitäten erheben, auf und absteigende Progressionen verfertigen könne u. s. w. da dieses alles ja nur eine Anwendung der 4 Rechnungsarten ist. — — Eine umständlichere Beschreibung dieser gewifs schätzbaren Maschiene, nebst der genauen Zeichnung des äussern und innern Baues derselben und einer vollständigen Anweisung zu ihrem Gebrauch wird nach einiger Zeit in einem besondern Werke gegeben und dabey zugleich der bestimmte Preis, wofür der Künstler diese Maschienen zu verfertigen gedenkt, angezeiget werden.

Ein zweytes von dem Herrn *Auch* erst erfundenes und sehr gut ausgearbeitetes Kunstwerk ist eine astronomische Sackuhr, die wahrscheinlich in ihrer Art die einzige ist. Auf der obern Seite derselben werden auf der gewöhnlichen Weise die Stunden des Tages und der Nacht, Minuten, Secunden und Monatstage angezeiget; die untere Seite stellt einen *blauen Himmel* mit goldenen Sternbildern vor, der von der bewegbaren Ecliptick, die in ihre Zeichen und Grade abgetheilt ist, begränzt wird. Es ist unten eine kleine Landschaft angebracht, welche einen Horizont bestimmt für eine Polhöhe von 49 Graden. Die Sonne geht für diesen Horizont ordnungsmäfsig täglich auf und unter und bewegt sich zugleich nach und nach durch die Grade der Ecliptick. Man sieht sehr deutlich die gröfsern oder kleinern *Tagesbögen*, welche die Sonne nach ihrer Lage in der Ecliptick beschreibt, so wie die Unterschiede der Mittagshöhen. Die Sonne ist eine sehr kleine Scheibe von Gold und die Strahlen derselben haben eine Länge von 18 Graden, dafs folglich durch sie der Anfang und das Ende der Mor-

gen- oder Abenddämmerung angezeiget wird. Die Zeit wird bey diesem allen durch die Zeiger der obern Seite bestimmt. Ausser der Sonne geht auch der Mond täglich auf und unter und rückt dabey in seiner eigenthümlichen Bewegung regelmäfsig fort. Man *kann* daher die Conjunctionen und Oppositio*nen* des Mondes und der Sonne, so wie die Quadraturen und übrigen Aspecten dieser zwey Gestirne auf dieser Uhr sehr sinnlich sehen. Da ferner der Durchschnitt des Erdschattens und die regelmäfsig fortrückenden Knoten der Laufbahn des Mondes deutlich angezeiget sind, so können auch totale und partiale Sonnen und Mondfinsterniſse sogar nach ihrer Dauer und Gröſse sehr artig bearbeitet werden. Es kann endlich bey dieser kleinen Maschiene das astronomische Werk von dem Gehewerk der Uhr auf eine leichte Art ausgelöfet und immer vermittelst einer kleinen Kurbe bis auf eine beliebige Zeitperiode vor- oder rückwärts getrieben werden; es läfst sich auf solche Weise für jeden Tag oder Stunde die wirkliche Lage jener Himmelskörper finden und vermittelst einiger astronomischer Kalender von vorigen oder künftigen Jahren die Richtigkeit der Uhr prüfen. Ich habe hierüber selbst eine Probe angestellt und unter andern die sechs Finsterniſse, die dieses Jahr, als etwas seltenes, vorkommen, aufs pünktlichste angezeigt gefunden. Unser Künstler, der auf eine rühmliche Weise seinen Kunstwerken immer noch mehrere Vollkommenheit zu geben wünscht, denkt nach meinem Rathe bey einem neuen Exemplare wenigstens auch noch die Venus mit anzubringen, wo man dann auf eine angenehme Art wird finden können, wenn dieser Planet als *Abend-* oder *Morgenstern* erscheinen wird, oder wann ein *Vorübergang deſselben vor der Sonne* zu erwarten ist.

Herr *Auch* ist der Sohn eines Bauren zu *Echterdingen*, welches Dorf einige Stunden von Stuttgard entfernt ist. Er hat itzt ein Alter von 24 bis 25 Jahren, ist wirklich ein *gebohrnes* mechanisches Genie und erst im Aufblühen seiner Geistesfähigkeiten. Schon als ein Kind von 4 — 5 Jahren stand er oft schon mit dem Aufgange der Sonne auf und beschäftigte sich emsig mit allerley Arten von mechanischen Spielwerken; er führte Wasserleitungen von Holderröhren, grub Brunnen, setzte Standröhren hinein mit Ausgüssen von Federkielen und verfertigte sich etwa im sechsten Jahre aus Schindeln Uhrpendeln mit einer Art von englischen Haken, die etwa $\frac{1}{4}$ Stunde lang ziemlich ordentlich fortgiengen. Schon im 10ten Jahre wollte er durchaus von seinem Schulmeister *rechnen* lernen, wurde aber noch zurückgewiesen. Im 11ten Jahre mußte ihm der Lehrer wenigstens soviel bewilligen, daß er bey der Unterweisung der übrigen Schüler in einer Ecke sitzend gegenwärtig seyn durfte. In kurzer Zeit übertraf er nicht nur alle seine Mitschüler, sondern er mußte sogar seinem ehrlichen Schulmeister oft vorher solche Exempel berechnen, die ihm zu schwer schienen. Sein Vater wollte ihn zu einem Barbierer in die Lehre geben, aber er hatte durchaus keinen Geschmack für diese Kunst. Endlich ward er durch den Pfarrherrn seines Orts zum Pfarrherr *Hahn* nach Kornwestheim bey Ludwigsburg empfohlen, der die guten Fähigkeiten des jungen Menschen bald bemerkte, ihn im practischen und theoretischen der Mechanik treu und offenherzig unterwies und sich in ihm einen sehr geschickten und dankbaren Schüler erzog. Er ward mit der Zeit einer seiner besten Arbeiter, so, daß die vorzüglichsten Maschienen und Uhrwerke desselben durch unsern jungen *Auch* verfertigt worden sind. Er

blieb als Geſelle noch 6 Jahre bey ſeinem Lehrer, ohngeachtet er eine ſehr groſse Begierde hatte, nach Genf und London zu gehen und er würde ſelbſt damals ihn noch nicht verlaſſen haben, wenn nicht *Hahns* häuſsliche Umſtände es nothwendig gemacht hätten. Er lieſs ſich bald darauf durch beſondere Veranlaſſung in *Vaiſingen*, einer kleinen Landſtadt im Würtenbergiſchen nieder, heurathete daſelbſt ein gutes, einfaches Mädchen und lebte ſeiner Talente und ſeines moraliſchen Wandels wegen von jedermann geſchätzt in geräuſchloſer Ruhe. In ſeinen Erholungsſtunden las er gute Schriften für ſeine Wiſſenſchaft und überhaupt für Geiſt und Herz. Vorzüglich liebte er ſolche Werke, aus welchen er eine nähere Kenntniſs des geſtirnten Himmels ſchöpfen konnte. Er verfertigte ſich eine Mittagslinie, machte ſich ſelbſt die nothwendigſten aſtronomiſchen Werkzeuge und fieng nun mit allem Eifer an, die Bewegungen der Himmelskörper zu beobachten. Er entwarf ſich Plane zu einfachen aſtronomiſchen Uhren und ganzen Weltſyſtemen, die ſinnreich ſind und welche er nach und nach bey zu hoffender Unterſtützung auszuführen gedenkt.

Meine erſte Bekanntſchaft mit dem Herrn *Auch* machte ich zu Anfange des vorigen Jahres, da er ſich bey mir aufhielt, um eine für unſern Fürſten durch mich in Stuttgard erkaufte groſse aſtronomiſche Uhr des Pfarrherr *Hahns* auszuputzen und aufzuſtellen. In ſeiner Art zu arbeiten ſah ich bald den thätigen Mann und aus ſeinen Geſprächen und Urtheilen über die verſchiedenen ſehr ſinnreichen Zuſammenſetzungen dieſer Maſchiene, ſo wie über manche noch anzubringende Vereinfachung, Erweiterung des Zwecks und Verbeſſerung erkannt' ich eben ſo gewiſs ſein Künſtlergenie.

Während seines hiesigen Aufenthalts erweckt ich bey ihm den ersten Gedanken zu seiner nunmehr glücklich ausgeführten Rechenmaschiene: Noch vor seiner Abreise wiess er mir den skizzirten Plan dazu, und auf meine Ermunterung nahm er gleich nach seiner Zuhausekunft die Ausführung desselben vor. Etwa 3 Monathe nachher bracht' er mir selbst das erste Probexemplar, das unsre Erwartung ganz erfüllte. Indessen fanden wir beym wirklichen öftern Gebrauch, dass diese treffliche Maschiene noch grösserer Vollkommenheit fähig sey, und Herr *Auch* verfertigte nun nach diesen Ideen sein erstes Hauptexemplar, welches er unserm Fürsten widmete, der nicht nur mit unermüdeter Aufmerksamkeit und Bewunderung den Operationen mit dieser Maschiene zusah, sondern auch dieselbe ganz auseinander legen, sich ihren innern Bau erklären und im practischen Gebrauch derselben sich unterweisen liess. Seitdem bedient sich der Herr Markgraf dieser Maschiene in seinen Rechnungen mit Leichtigkeit und Vergnügen. Der Künstler erhielt nicht nur den von ihm selbst festgesetzten Preis, sondern unser Fürst beschenkte denselben noch ausserdem mit einigen goldenen Medaillen. — — Wirklich ist Herr *Auch* auf einer Reise nach Holland und Engelland begriffen, wovon er gewiss mit neuen Ideen und Künstlervortheilen bereichert zurückkommen wird: Und da indessen der Herr Pfarrherr *Hahn* zu früh für die Wissenschaften gestorben ist, so hat Teutschland doch *die* Beruhigung, in jenes vortreflichen Mechanikers Schüler einen Künstler zu besitzen, der nicht nur alle Kunstwerke seines ehemaligen Lehrers aufs beste zu verfertigen, sondern solche mit noch neuern Erfindungen zu verbessern fähig ist.

4.

Des Herrn Pfarrherr Bohnenbergers neue Gedanken über die Möglichkeit, electrische Verstärkungsflaschen weit stärker, als bisher zu laden *).

Adams sagt in seinem Versuche über die Electricität: Die Stärke einer Batterie werde beträchtlich vermehrt, wenn man den Funken bey der Entladung concentrirt, indem man ihn durch kleine Verbindungen nichtleitender Substanzen gehen läfst. Sollte es wohl nicht *gleichviel* seyn, wenn man den Funken nur durch einen *einzigen* aber schlechtleitenden Körper, z. B. durch etwas feuchten Bindfaden gehen liefs, wie bey dem bekannten Versuche, wenn man freyliegendes Pulver entzünden will? Da sich aber mancherley Wege erdenken lassen, dem Funken seinen Uebergang durch widerstehende Mittel zu erschwehren, und dadurch seine Kraft zu verstärken, so verdient die Frage allerdings Aufmerksamkeit: welches sind die schicklichsten Mittel dazu? Es wäre wohl der Mühe werth zu untersuchen, was bey der *Teylerschen* oder einer andern *sehr starken* electrischen Maschiene eine Batterie von einer bestimmten Anzahl Flaschen gegen eine ähnliche Batterie von 2 mal so viel Flaschen leisten würde, wenn bey der ersten eine schickliche Unterbrechung angebracht würde. Wür-

(*) Auszug aus dessen fünfter Fortsetzung seiner Beschreibung einiger electrischer Maschienen und Versuche.)

de man ſich ferner Flaſchen von gleicher Gröſse, aber verſchiedener Dicke der Glasmaſſe, machen laſſen, ſo würde ſich bey jenen Verſuchen zeigen, bis zu welcher Verſchiedenheit des Grades die electriſche Materie in derſelben ſich würde zuſammendrängen laſſen. Vermuthlich würde ſich auf dieſem Wege noch manches lernen laſſen, wovon wir itzt noch nichts wiſſen, weil es nur noch an Erfahrungen darüber fehlt. Und wer weiſs, ob wir nicht lernen würden mit 3 belegten Gläſern eben ſo viel auszurichten, als ſonſt mit 12 oder mehrern, wenn wir nämlich die electriſche Kraft, auſſer ſie durch den Durchgang durch ſchwachleitende Körper zu verſtärken, ſie ſchon vorher im Glaſe ſelbſt auf einen ſtärkern Grad zuſammendrängten. Ich zweifle nicht, daſs man auf ſolche Weiſe durch den Batteriefunken der *Teyler'ſchen* Maſchiene ein Stück Holz würde anzünden können, wie ſonſt Schieſspulver. Dieſen meinen Vermuthungen wird man nun vielleicht unter andern folgenden Einwurf entgegenſetzen. Weil auch durch die ſtärkſte Maſchiene auf die innere Seite eines belegten Glaſes nicht mehrere electriſche Materie gebracht werden kann, als die äuſſere Seite verliehren kann, ſo kann durch eine ſolche Maſchiene die electriſche Materie in einer Flaſche nie ſo zuſammengedrängt und verdichtet werden, daſs darinnen eine ſo groſse Quantität electriſcher Materie vorhanden wäre, als in 2 oder 3 eben ſo groſsen Flaſchen, die man mit einer andern, aber ſchwächern, Maſchiene ſo ſtark, als möglich, geladen hat. — — Allein dieſer Einwurf ſcheint nicht bündig zu ſeyn. Denn geſetzt, man habe ein belegtes Glas möglichſt ſtark geladen, wodurch kann man denn wohl beweiſen, daſs man aus ſeiner äuſſern Halbdicke *allen* natürlichen Vorrath electriſcher Materie wirklich ausgetrieben

habe, und dafs nun auf der innern Fläche in der That 2 mal so viel zusammengedrängt sich befinde? — — Man nehme an, jede Halbdicke des Glases habe in seinem natürlichen Zustande 100 Theile electrischer Materie und jeder Grad der Auflösung auf der einen Seite, wie der Anhäufung auf der andern Seite betrage 10 solcher Theile, so würde unter dieser Voraussetzung mit dem *toten Grade der Ladung*, die *eine Seite* die ganze Quantität ihrer natürlichen Electricität *verlohren* und die andere Seite das *doppelte* erhalten haben: folglich wären nunmehr auf der sogenannten positiven Seite 200, auf der negativen Seite aber 0. — Folgende Scale macht die ganze Ladung deutlich:

Grad der Ladung.		*Electricität der äussern Seite.*		*Electricität der innern Seite.*
1.	—	90.	—	110.
2.	—	80.	—	120.
3.	—	70.	—	130.
4.	—	60.	—	140.
5.	—	50.	—	150.
6.	—	40.	—	160.
7.	—	30.	—	170.
8.	—	20.	—	180.
9.	—	10.	—	190.
10.	—	0.	—	200.

Gesetzt nun, man habe die Ladung der Flasche bis zum 5ten Grad gebracht, so hat die negative Seite 50 Theile, die positive 3 mal so viel, nämlich 150. Beym 8ten Grad hat die äussere Seite 20, die innere 180, folgt 9 mal so viel; im 9ten Grade aber 19 mal so viel. Es ist nun, wie mich dünkt, in der That noch eine grosse Frage, ob man es mit irgend einer Maschiene je so weit gebracht hat, dafs die äussere nur noch 40, die innere aber 160 hatte, oder, dafs die eine Seite 4 mal so

viel hatte, als die andere. Der Grund meines Zweifels ist, weil die Schwierigkeit des weitern Anhäufens auf der positiven Seite mit jedem Grade der Ladung nothwendig zunehmen *muß*, und vielleicht in einem Verhältniss *zunimmt*, das stärker ist, als man glaubt. Es ist hier nämlich ein *ähnlicher* Fall, wie mit dem Zusammenpressen der Luft in der Compressionsmaschiene. Es sind übrigens diese freilich immer noch hypothetische Muthmassungen nicht ganz ohne Grund. Denn welchem Electriker ist es wohl unbekannt, dass die nämliche Flasche mit der einen Maschiene sich viel stärker laden lässt, als mit der andern; ja, dass die eine mit der halben Anzahl von Umdrehungen eine Flasche zersprengt, welche die andere mit der ganzen Anzahl kaum zur ansehnlichen Ladung bringt? Der Grund hievon liegt doch wohl sonst nirgends als in dem Widerstande, den die in die Flasche gebrachte Electricität verursacht und in der verhältnissmässigen Kraft der Maschiene. So wenig nun derjenige, der mit einer überhaupt guten Maschiene eine Flasche so stark, als möglich, geladen hat, berechtigt ist, daraus den Schluss zu ziehen, dass diese Flasche absolut betrachtet nicht noch höher geladen werden könne, so wenig lässt sich aus der stärkern Ladung durch eine kräftigere Maschiene schliessen, dass nicht eine noch stärkere möglich sey, nämlich vorausgesetzt, dass das Glas stark genug sey, noch höhere Grade der Ladung auszuhalten.

Es sey nun *a* eine gewöhnliche gute Electrisirmaschiene und *B*, *C*, *D* drey belegte Flaschen, von einer gewöhnlichen Dicke des Glases und bestimmter Weite und Höhe und Ueberzug oder Belegung. Es sey *A* eine andere *stärker* wirkende Maschiene, bey welcher sich nur eine einzige belegte Flasche

befindet, die zwar in Weite, Höhe und Gröfse der Belegung einer der vorigen *gleich*, aber worann die Glasdicke dreymal so ſtark iſt. Es wird alſo auch in dieſer Glasmaſſe ſo viel electriſche Materie enthalten ſeyn, als in jenen 3 zuſammengenommen; folglich in jeder Halbdicke 300 Theile. Geſetzt nun die kleinere Maſchiene *a* könne ihre drey Flaſchen nicht höher laden als bis zum 5ten Grad der obigen Scale, ſo würden in der äuſſern Halbdicke einer jeden noch 50 Theile electriſcher Materie zurück ſeyn, und auf der innern Halbdicke einer jeden Flaſche wären 150; folglich auf den innern Seiten der 3 Flaſchen zuſammengenommen 450. Es ſey nun z. B. die groſse Maſchiene *A* von ſolcher Kraft, daſs die zu ihr gehörige Flaſche bis auf den 15 Grad durch ſie geladen werden könne und die Flaſche vermöge der Dicke ihres Glaſes ſtark genug ſey, einen ſolchen Grad der Ladung auszuhalten, ſo blieben doch noch auf der äuſſern Halbdicke 150 ihrer eigenthümlichen Electricität, zurück, und auf der innern wären 300 + 150 = 450; folglich ſo viel, wie wir auf den innern Seiten der vorigen 3 Flaſchen zuſammengenommen. Man nimmt alſo nichts *Unmögliches* an, wenn man behauptet, daſs *eine* Flaſche eine *ſo ſtarke Ladung* haben könne, als 3 andere Flaſchen, wenn nämlich dieſe Flaſchen ſelbſt dünner ſind und die Maſchiene, wodurch ſolche geladen werden ſollen, ſchwach iſt. Verſuche mit ſolchen ſtarken Gläſern an einer *ſehr* kräftigen Maſchiene, wie z. B. die *Teyleriſche*, müſſen übrigens entſcheiden, wie weit ſich meine Vermuthung ausdehnen laſſe. — — Man hat indeſſen wirklich ſchon Erfahrungen dieſer Art, die man nur noch entſcheidender machen ſollte. — — Iſt es endlich nicht ſehr wahrſcheinlich, daſs 450 Theile electriſcher Materie in der Halbdicke eines einzigen Gla-

ſes zuſammengedrängt, eine gröſſere Intenſität und Kraft haben müſſen, äls dieſe Quantität in 3 Flaſchen vertheilt? Daſs alſo eine mit möglicher Kraft geladene Flaſche, woran das Glas 3 Linien dick iſt, eine Wirkung haben müſſe, die der vereinigten Wirkung dreyer eben ſo groſser Flaſchen, woran das Glas nur 1 Linie dick iſt, um vieles überſteigt? — — Ich wünſche übrigens ſehr, daſs man hierüber mit Genauigkeit und Sorgfalt viele Verſuche anſtelle, und vorher über dieſe meine Muthmaſsung, die gewiſs von ſehr groſser Wichtigkeit für den practiſchen Electriker zu ſeyn ſcheint, nicht willkührlich abſpreche.

B.

5.

Ueberſicht der Geſetze, nach welchen ſich die Kapazität der Körper gegen den Wärmeſtoff bey Veränderung der Form ihrer Aggregation richtet, und welche zur Erklärung vieler hierher gehöriger Phänomene dienen können.

Der Satz, daſs Körper von *verſchiedener Art* bey gleichen Maſſen und Temperaturen ungleiche Quantitäten des Wärmeſtoffs enthalten, oder ungleiche Kapazitäten für denſelben haben, iſt jetzt durch ſo zahlreiche und zum Theil entſcheidende Verſuche dargethan, daſs man ihn billig unter die am beſten erwieſen phyſiſchen Wahrheiten aufnehmen kann. Aber auch Stoffe von *einerley Art* beſitzen nach Verſchiedenheit des Zuſtandes ihrer Aggregation eine ungleiche Kapazität gegen den Wärmeſtoff, oder ſie

enthalten bey gleichen Maſſen nach der verſchiedenen Form des Zuſammenhanges ihrer gleichartigen Theile ungleiche Quantitäten vom Wärmeſtoff, wenn ſie auch eine gleiche Temperatur zeigen.

Wir kennen noch kein allgemeines Geſetz, nach welchen ſich die Verwandſchaft der Körper von *verſchiedener Art* gegen den Wärmeſtoff richtet, ſo wenig als wir jetzt überhaupt ein ſolches kennen, welches die Verwandſchaften anderer Stoffe unter einander befolgten. Die Kenntniſs dieſer Geſetze oder der Beſtimmung des beſtändigen und unabänderten Erfolgs der Wirkungen bey Körpern, die ſich unter einerley Umſtänden befinden, würde freylich von dem entſchiedenſten Nutzen ſeyn, da wir dadurch in Stand geſetzt werden würden, voraus beſtimmen zu können, welche Körper eine gröſſere, welche eine geringere Menge des Wärmeſtoffs erforderten, um zu einer beſtimmten Temperatur zu kommen; was bis jetzt nur durch unmittelbare Erfahrung bey jedem einzelen Körper gefunden werden kann. Die Geſetze der Veränderung der Kapazität hingegen, welche Körper von *einerley Art* gegen den Wärmeſtoff durch die Aenderung ihrer Form erleiden, können wir jetzt ſchon aus der Menge der Erfahrungen, die man darüber angeſtellt hat, angeben. Wenn die Kenntniſs der allgemeinen Geſetze der Natur eigentlich den Zweck des philoſophiſchen Naturforſchers ausmacht, und uns in den Stand ſetzt, voraus beſtimmen zu können, was erfolgen wird, wenn dieſe oder jene Umſtände eintreten; ſo wird es nicht anders als nützlich ſeyn, hier eine Ueberſicht der Geſetze, welchen die Kapazität der Körper gegen den Wärmeſtoff bey der Aenderung ihrer Form unterworfen iſt, zu geben; und zugleich davon eine Anwendung zur

Erklärung sehr mannichfaltiger, und mehrerer sonst sehr problematischer, Naturerscheinungen zu machen.

Voraus aber muss ich erst etwas von dem Unterschiede in der *Form der Aggregation* körperlicher Massen bemerken. Ich unterscheide eine *vierfache Art* dieser Form der Aggregation oder der Verbindung gleichartiger Theile der Körper nach den verschiedenen Stufen ihres Zusammenhangs unter einander; nämlich: 1) Aggregation der *Festigkeit*; 2) der *tropfbaren Flüssigkeit*; 3) der *dampfförmigen Flüssigkeit*; und endlich 4) der *luftförmigen Flüssigkeit*. Diese Arten der Aggregation sind durch keine scharfe Grenzlinien von einander abgesondert, und es läfst sich überhaupt wegen des mehr oder weniger, worauf es dabey in dem Zusammenhange der gleichartigen Grundmassen ankömmt, keine Art derselben durch eine besondere Definition richtig angeben. Diejenige Form der Aggregation, welche ich unter tropfbarer Flüssigkeit verstehe, nennen einige *Humidität*, *naßmachende Flüssigkeit*; allein diese Benennung pafst gar nicht; denn sie bezeichnet nicht sowohl die Form selbst, als vielmehr eine relative Eigenschaft derselben, nämlich ihre Verwandschaft zu den Theilen gewisser Körper, vermöge welcher diese stärker damit zusammenhänge, als die Theile der Flüssigkeit es gegen einander selbst thun. Das Quecksilber ist eine tropfbare, aber in Beziehung auf unsere Haut keine nafsmachende Flüssigkeit, so wie es das Wasser ist, das hingegen wiederum für das Fett keine nafsmachende Flüssigkeit ist. — Die beyden letztern Arten der Aggregation begreift man auch unter dem Nahmen der *elastischen Flüssigkeiten* zusammen; sie müssen aber doch von einander unterschieden werden,

je nachdem nämlich ihre Elaſticität in den uns bekannten Graden der Kälte permanent iſt, oder nicht. Das erſtere iſt die luftförmige, das letztere die dampfförmige Flüſſigkeit.

Einige Körper können in alle vier Arten dieſer Formen gebracht werden, wie z. B. das Waſſer als feſtes (*Eis*), als tropfbar flüſſiges (*Waſſer*), als dampfförmige Flüſſigkeit (*Waſſerdampf*) und im luftförmigen Zuſtande (*dephlogiſtiſirte Luft*) erſcheinen kann; eben ſo auch die Küchenſalzſäure, die in den Verbindungen mit Laugenſalzen, Erden und Metallen zu trocknen Neutral- Mittel- und metalliſchen Salzen zum feſten, für ſich allein mit Waſſer zum tropfbar flüſſigen Körper, durch die Wärme zum Dampf, und beym Ausſchluſs der atmosphäriſchen Luft zum luftförmigen Zuſtande der Aggregation übergeht; mit der Fluſsſpathſäure iſt es eben ſo.

Die mehreſten andern Körper ſind nur einigen dieſer Aenderungen des Aggregatzuſtandes fähig; einige, wie z. B. die Laugenſalze, die Metallkalke, die Erden können nur die feſte und durchs Feuer die tropfbar flüſſige Form, nicht die dampfförmige oder luftförmige; andere, wie z. B. mehrer Metalle, als Gold, Silber, Bley, Queckſilber, Kupfer, Arſenik, Wismuth, Zink, Ammoniakalſalze, u. a. nur die feſte, tropfbar flüſſige und dampfförmige Form, nicht die luftförmige; oder, wie z. B. flüchtiges ätzendes Laugenſalz und Luftſäure, nur die feſte, flüſſige und luftförmige, nicht aber dampfförmige Aggregation erhalten.

Ich beſcheide mich gern, nichts von der Art und Weiſe zu wiſſen, wie dieſe verſchiedene Form, in welcher Körper von einerley Art ſeyn können,

in Anſehung der Figur der kleinſten Theilchen und der Zwiſchenräume beſchaffen iſt, da wir von den Dingen an ſich nichts wiſſen, und nie in der Kenntniſs der Materie bis dahin dringen werden. Allein das lehrt die Erfahrung und wird aus der folgenden Betrachtung noch mehr erhellen, daſs jene vierfache Form eine Wirkung des in verſchiedener Quantität mit den Körpern vereinigten Wärmefluidums iſt, ohne welchen wahrſcheinlich alle Stoffe der Erde feſt ſeyn würden.

Dieſe verſchiedene Fähigkeit der Körper eine verſchiedene Menge des Wärmeſtoffs aufzunehmen, und dadurch ihre Aggregationsform zu ändern, ohne deswegen ihre Temperatur zu erhöhen oder zu erniedrigen, heiſst die *Kapazität derſelben gegen den Wärmeſtoff*. Sie iſt keinesweges der Grund von der Aenderung der Form, (welches nur allein der Wärmeſtoff iſt), ſondern die Bedingung dazu. — Daſs aber die mehreſten Körper nur einiger, nicht aller vier Arten dieſer Form fähig ſind, darf uns eben ſo wenig wundern; als warum nicht alle Körper von jedem Menſtruo aufgelöſt oder in gleicher Menge davon in ſich genommen werden.

Erſtes Geſetz:

Die Kapazität der Körper gegen den Wärmeſtoff wird vermehrt, oder die Körper verſchlucken und binden freyen Wärmeſtoff, wenn ſie aus dem Zuſtande der Feſtigkeit in den der Flüſſigkeit übergehen.

Herr *de Luc* bemerkte dieſe wichtige Thatſache zuerſt am Eiſe mit der gehörigen Aufmerkſamkeit im Winter von 1754 bis 1755. Er lieſs *Waſſer* in Trinkgläſern, in welche er Thermometer

geſtellt hatte, gefrieren und unter dem Gefrierpunkt erkälten, und umgab ſolchergeſtalt die Kugeln der letztern mit Eiſe. Indem er hernach dieſen Apparat ans Feuer brachte, ſo ſtiegen die Thermometer bis an den Gefrierpunkt, aber nicht höher, und alle Wärme, welche ins Eis drang, hörte auf, auf die Thermometer zu wirken, ſo lange die Kugeln noch mit einer einige Linien dicken Eisrinde überzogen waren. (*De Luc Unterſuchungen über die Atmoſphäre. Th I. §. 438. e — g.; und deſſen neue Ideen über die Meteorologie. §. 179.*) Wahrſcheinlich zu gleicher Zeit machte Dr. *Black* in Edinburg eben dieſe Entdeckung, ohne von Herrn *de Luc's* Erfahrungen etwas zu wiſſen, und trug ſie auch ſchon 1757 und 1758 in ſeinen chemiſchen Vorleſungen vor. Er war der erſte, welcher dieſe Entdeckung durch eine Reihe ſinnreicher und entſcheidender Verſuche beſtätigte, und die relative Quantität der Thermometerwärme zu beſtimmen ſuchte, welche das Eis beym Schmelzen verſchluckt. (*Crawfords Verſuche und Beobachtungen S. 56 ff.*) Er beſtimmte es durch die Menge der Wärme, welche eine gegebene Maſſe Eis heiſſem Waſſer raubte, indem er bekannte Maſſen Eis von einer beſtimmten Temperatur mit einer bekannten Maſſe Waſſer, das zu einem gewiſſen Grad erwärmt war, vermiſchte, und die Temperatur der Miſchung, wenn das Eis gänzlich geſchmolzen war, beobachtete. Er fand nun, daſs eine Maſſe Eis, die auf dem Gefrierpunkte ſteht, oder die Temperatur von 32° Fahrenheitiſch hat, einer gleichen Maſſe heiſſem Waſſer 140° der Wärme nach Fahrenh. entziehet, ohne in ſeiner Temperatur erhöhet zu werden. Alle dieſe überſchüſſige Wärme des heiſſen Waſſers wird alſo verſchluckt, und bringt in dem Eiſe keine höhere Temperatur, keine Wirkung auf unſer Gefühl,

sondern den *tropfbar flüssigen* Aggregatzustand zu Wege. Eine Masse Eis von 32° Fahrenh. mit einer gleichen Masse Wasser von 172° vermischt, schmolz gänzlich, und die Mischung erhielt nur die Temperatur von 32°. — Noch genauer setzte Herr *Wilke* im J. 1772. (*Abhandlung der schwed. Acad. der Wissenschaften B. XXXIV. S. 93 ff.*), und im Jahr 1782. (*neue Abhandlung der schwed. Ac. der W. Th. 2.*) den Unterschied des spezifischen Wärmestoffs oder der Kapazität zwischen Eise und tropfbar flüssigem Wasser aus einander, ohne von *Black's* damals noch nicht bekannt gemachten Versuchen etwas zu wissen. Herr *Wilke* vermischte ein Pfund Schnee, worinn das Celsiussische Thermometer 0 zeigte mit einem Pfunde Wasser von 68 Graden dieses Thermometers; das Gemisch kam auf 0, und der Schnee blieb noch gröstentheils ungeschmolzen. Dies veranlasste Herrn *Wilke* eine Reihe mehrerer Versuche hierüber anzustellen, deren Resultat endlich war, dass eine Masse Schnee von 0° nach Celsius einer eben so grosen Masse Wasser 72° nach Cels. entziehe und dann völlig schmelze, ohne in der Temperatur zuzunehmen. Wenn also das Wasser bis 98° erwärmt ist, so sind erst 72° Wärme nöthig, um eine gleiche Masse Schnee völlig zu schmelzen; die übrigen 26° vertheilen sich in der Mischung gleichförmig, oder diese erhält 13°. Am Celsiussischen Thermometer sind 72 Grade $161\frac{3}{5}$ Fahrenheitischen, und das Celsiussische 0 ist nach Fahrenheit 32° gleich, folglich beträgt nach Herrn *Wilke* die Menge der verschluckten Wärme $129\frac{3}{5}$°, da sie nach Herrn *Black* 140° Fahrenh. ist. — Herr *Lavoisier* und *de la Place* fanden auch ein geringeres Verhältnis als *Black;* bey Herrn *Watt* und *de Luc* hingegen (*s. dessen neue Ideen über die Meteorologie §. 211*) war das mittlere Resultat der

Verſuche nicht ſehr von dem Blackiſchen verſchieden. Die Urſach dieſes Unterſchiedes liegt theils in der verſchiedenen Erkältungskraft der angewandten Gefäſse, theils in dem dem zerſtoſsenen Schnee oder Eiſe anhängenden Waſſer, welches zwar Gewicht giebt, aber zum Verluſte oder zum Verſchlucken der Wärme nicht beyträgt.

Dieſes Geſetz erklärt alſo ſehr ſchön, warum ſchmelzendes Eis oder ſchmelzender Schnee eine fixe Temperatur haben, und warum es unmöglich iſt, Eis oder Schnee über 32° nach Fahrenh. zu erwärmen, ſo daſs ſie noch feſtes Waſſer bleiben. Aller Wärmeſtoff, der dem Eiſe dargeboten wird, wird von dieſem in ſich genommen, fürs Gefühl und Thermometer gebunden, und bringt das Waſſer aus dem feſten in den flüſſigen Zuſtand. „Denn, ſagt „Herr Hoffr. *Lichtenberg*, *(de Luc a a O. §. 217.)* „eine Menge Wärme, die zu einer gewiſſen Wir„kung angewendet wird, kann zu einer andern „Wirkung ſich nicht kräftig verwenden. Ich ver„ſtehe hierunter, daſs die um Flüſſigſeyn hervor„zubringen gebrauchte Wärme für das Thermome„ter verlohren iſt. So daſs ich mir leicht einen „flüſſigen Körper denken konnte, auf welchen die „Wärme keine andere Wirkung hätte, als ihn nur „flüſſig zu machen, ohne daſs er eine Vermeh„rung der Wärme zeigte."

Wenn daher Eis oder Schnee in einem Medio ſtehen, oder mit Körpern in Berührung ſind, deren Temperatur über 32° iſt, ſo entziehen ſie dieſen den freyen Wärmeſtoff, verſchlucken und binden ihn, um zu ſchmelzen, und bringen alſo Erkältung zu Wege, die nichts anders iſt, als Entziehung oder Verminderung der freyen Wärme.

Je ſchneller nun dies Schmelzen des Eiſes und Schnees geſchiehet, deſto ſtärker iſt auch die Quantität der freyen Wärme, die ſie in gleich groſsen Zeiten verſchlucken, deſto gröſſer auch ihre Erkältungskraft. Dies iſt der Grund, warum Eis oder Schnee mit rauchender Salpeterſäure vermiſcht eine ſo anſehnliche Kälte zu Wege bringen. Die letztere bringt eine beträchtliche Menge Schnee, mit der ſie vermiſcht wird, ſogleich und plötzlich in den flüſſigen Zuſtand, wodurch eben nun die Kapazität des Schnee's auch ſo ſchnell vermehrt wird, daſs er den berührenden Körpern eine deſto gröſsere Menge der freyen Wärme entzieht, und ſie alſo auch deſto mehr erkältet.

Der Nutzen der Kenntniſs jenes Geſetzes erhellet erſt aus der Allgemeinheit deſſelben, indem es ſich nicht bloſs auf Waſſer, ſondern auf alle Körper erſtreckt, mit denen man Erfahrungen angeſtellt hat.

Daſs *Salze*, wenn ſie im Waſſer aufgelöſt werden, eine Erkältung hervorbringen, wuſste man ſchon lange; vergeblich bemühte man ſich aber, dieſe Erſcheinung aus einer vermeynten Froſtmaterie, die den Salzen anhängen ſoll, herzuleiten. Man konnte es auch ferner nicht damit zuſammenreimen, warum einige Salze z. B. zerfallnes Glauberſalz, ätzendes trocknes Laugenſalz, mit Waſſer vermiſcht nicht Erkältung, ſondern Erhitzung zu Wege bringen.

Nur *kryſtalliniſche Salze* oder ſolche, welche kein flüchtiges Waſſer zum Kryſtalliſationswaſſer figiren, bewürken bey ihrer Auflöſung Erkältung. Bey dieſer Auflöſung verwandeln die Salze ihren feſten

feſten Zuſtand in den tropfbar flüſſigen; ſie verſchlucken folglich freye Wärme oder binden dieſe, und entziehen ſie ſolchergeſtalt dem Waſſer, das zu ihrer Auflöſung angewendet wird, ſo wie den umgebenden oder hineingetauchten Körpern und Thermometern. Eigentlich wirken zweyerley Urſachen zugleich zur Hervorbringung der Kälte bey der Auflöſung der kryſtalliniſchen Salze in Waſſer, nämlich der Uebergang des feſten Salzes ſowohl, als ihrer Kryſtalliſationswaſſer, in die tropfbar flüſſige Form. Daſs das letztere wirklich als feſtes Waſſer, wie das Eis, anzuſehen ſey, lehrt offenbar der Augenſchein, und die Betaſtung.

Es iſt ferner eine bekannte Thatſache, daſs Schnee und Salze mit einander vermiſcht, bey ihrem Zerſchmelzen eine beträchtliche Kälte verurſachen. Hier wirken ebenfalls wieder zwey Urſachen, nämlich das feſte Waſſer oder der Schnee, der bey ſeinem Uebergange in den flüſſigen Aggregatzuſtand freye Wärmematerie verſchlucken muſs; nun aber auch als flüſſiges Waſſer ſogleich das ihm beygemengte Salz auflöſt, das nun ebenfalls durch die Veränderung ſeiner feſten in die flüſſige Form in ſeiner Kapazität gegen den Wärmeſtoff vermehrt wird, wodurch folglich die Erkältung zunehmen muſs. Je ſchneller das Schmelzen beyder feſter Körper geſchieht, deſto gröſſer iſt auch die Menge der Wärme, welche ſie den umgebenden Körpern entziehen, oder deſto ſtärker die Kälte, die ſie am hineingetauchten Thermometer zeigen. — Herr *Blagden* (*ſ. Journ. d. Phyſ. B. I. S. 395.*) hat ſehr ſchön gezeigt, daſs die gröſſeſte mögliche Kälte, welche durch jedes Salz mit Schnee oder Eis hervorgebracht wird, diejenige ſey, bey welcher eine geſättigte Auflöſung eben dieſes Salzes gefriert.

Denn, wenn dieſes letztere geſchiehet, ſo fällt ja die Urſach der Erkältung weg, und es kann alſo durch das Salz und den Schnee ſelbſt keine Verminderung der Wärme weiter hervorgebracht werden.

Herrn *Walkers* Entdeckung, (ſ. *Journal de Phyſ. B. I. S. 419 ff.*) durch die Auflöſung des kryſtalliniſchen gepulverten Glauberſalzes in Salpeterſäure eine ſo anſehnliche Erkältung hervorzubringen, iſt eine neue Beſtätigung jenes Geſetzes. Die feſten Salztheile ſowohl, als das feſte Kryſtalliſationswaſſer, das in dem unzerfallnen Glauberſalze in ſo groſſer Menge zugegen iſt, müſſen nothwendig zu der ſtarken Erkältung beytragen, und zwar um ſo mehr, je ſchneller dieſe Auflöſung geſchiehet.

So iſt nun das Schmelzen aller feſten Körper mit der Vermehrung der Kapazität derſelben gegen den Wärmeſtoff verbunden, oder ſie können nicht anders aus dem feſten in den flüſſigen Zuſtand kommen, ohne eine determinirte Menge freyer Wärme zu binden, die nach der individuellen Natur der Körper gröſſer oder geringer iſt. Wenn man ein Stück recht feines Papier an einem zinnernen, recht glatten Würfel dicht und ſo aufklebt, daſs keine Luft dazwiſchen ſitzen bleibt, ſo wird das Papier, wenn man den Würfel über der Flamme eines Lichts erhitzt, nicht eher verbrennen, als bis das Zinn zum Schmelzen kömmt. Alle Wärme, die dem Papier dargeboten wird, wird von dem berührenden Zinne verſchluckt, und jenes kann nicht ſo viel freye Wärme behalten, als zur Entzündung deſſelben hinreichend wäre, bis dieſes erſt in den flüſſigen Zuſtand gebracht iſt.

Herr *Landriani* hat auf eine andere ſinnreiche Weiſe das obige Naturgeſetz beſtätigt. Wenn

man nämlich die Kugel eines Thermometers mit Zinnfolie belegt, und dann in Queckſilber taucht, ſo wird bey der Auflöſung des Zinns durchs Queckſilber das Thermometer zum Fallen gebracht, und tiefer darinn ſtehen, als es vorhero für ſich allein darinn ſtand.

Zweytes Geſetz:

Die Kapazität der Körper gegen den Wärmeſtoff wird vermindert, oder ſie bringen fühlbare Wärme hervor, wenn ſie aus dem Zuſtande der tropfbaren Elüſſigkeit in den der Feſtigkeit übergehen.

Dies Geſetz iſt das umgekehrte des vorigen, und beyde dienen ſich wechſelſeitig zur Beſtätigung. Es iſt eine ganz natürliche Folge, daſs, wenn geſchmolzene oder tropfbar flüſſige Stoffe wieder feſt werden, ſie den Wärmeſtoff, den ſie in ihrem vorigen Zuſtande gebunden enthielten, nun wieder fahren laſſen, folglich als freye oder fühlbare Wärmematerie entwickeln müſſen, da ſie jetzt in ihrer Kapazität dagegen vermindert werden, oder bey gleicher Maſſe nun nicht mehr ſo viel abſolute Wärme nöthig haben, um zu einer gleichen Temperatur erhoben zu ſeyn.

Die Wärmematerie, welche alſo das tropfbare Waſſer bey ſeinem Entſtehen aus dem Eiſe verſchluckte, muſs es wieder abſetzen, wenn es die entgegengeſetzte Veränderung erleidet. Bey dem allmähligen Gefrieren des Waſſers läſst ſich freylich wegen der unmerklich entwickelten Wärme dieſe nicht durchs Gefühl wahrnehmen; allein eben in dieſer frey werdenden Wärmematerie liegt der Grund, warum eine Maſſe Waſſer beym Gefrier-

punkt der Luft nicht plötzlich durchaus gefriert, und warum bey einer ſtärkern Kälte der Luft das gefrierende Waſſer doch 32° ſo lange behält, bis es durchaus gefroren iſt. Es iſt nämlich hier der Einwirkung zweyer entgegengeſetzter Kräfte ausgeſetzt; es wird einmal der Wärme beraubt, dadurch, daſs es in einem Medio ſteht, das niedriger iſt, als 32°; es erhält aber hingegen wieder aus ſich ſelbſt Wärme durch die Entwickelung derſelben, während des Gefrierens; und dieſe erſetzt alſo, was jenes raubte, bis die Maſſe ganz gefroren iſt, und alſo die Entwickelung der Wärme nun aufhört.

Das Waſſer kann, wie Herr *Blagden* gezeigt hat (a. a. O. S. 87), durch mehrere Urſachen dahin gebracht werden, daſs es ohne zu gefrieren, ſehr merklich unter den Gefrierpunkt erkältet wird; ſogleich aber zu gefrieren anfängt, wenn man ſeine Theilchen erſchüttert, oder es mit einem Stückgen Eiſe berührt. Bey dieſem plötzlichen Gefrieren ſteigt das darinn ſtehende Thermometer bis auf den Gefrierpunkt, oder 32° Fahrenh., wenn es vorher unter dieſem Punkte in dem noch flüſſigen Waſſer fand. Es ſetzt alſo offenbar freye Wärmematerie ab, die das Ganze nun bis zum Gefrierpunkt erhebt.

Auf eine andere eben ſo überzeugende Weiſe kann man nach Herrn *Black* das angeführte Geſetz beſtätigen. Wenn man z. B. 1 Pfund Waſſer von 32° mit eben ſo vielem Schnee von 4° vermiſcht; ſo gefriert faſt $\frac{1}{7}$ des Waſſers, und das ganze Gemiſch kömmt auf 32°, da es doch der Vermiſchungsregel zu Folge nur 18 Grad erhalten ſollte. Es theilt ſich nämlich die aus dem gefrierenden

Waſſer frey werdende Wärme ſogleich dem kältern Eiſe mit, und erhöhet ſeine Temperatur.

Es dient dies Geſetz auch zur Erklärung eines bekannten Naturphänomens in der Meteorologie. Es iſt nämlich eine ſehr allgemeine Erfahrung, daſs vor jedem Schneyen zur Winterszeit, und während demſelben, die vorhergegangene Kälte vermindert wird. Der gemeine Mann verwechſelt da Wirkung mit Urſach, wenn er ſagt, es kann vor Kälte nicht ſchneyen. Die dabey ſtatt findende Erhöhung der Temperatur der Atmoſphäre iſt Wirkung, nicht Urſach des Schneyens. Das in der Luft als elaſtiſche Flüſſigkeit oder als Dunſt befindliche oder aufgelöſte Waſſer muſs nothwendig bey ſeinem Gefrieren den Wärmeſtoff als freye Wärme abſetzen der ſich der Atmoſphäre mittheilt und ihre Thermometerwärme erhöhet.

So wie die Salze bey der Veränderung ihrer feſten Form in die flüſſige, vermittelſt der Auflöſung in Waſſer, Wärmematerie verſchlucken, ſo müſſen ſie dieſe auch wieder abſetzen, wenn ſie ſich kryſtalliſiren. Dies iſt der Grund, warum erhitzte, kryſtalliſirungsfähige Salzſolutionen weit ſpäter erkälten, als eben ſo ſtark erhitztes Waſſer von eben der Temperatur und Maſſe, wenn ſie beyde unter gleichen Umſtänden in ein kälteres Medium geſetzt werden. — Wenn die Salzſolutionen plötzlich kryſtalliſiren, ſo kann man die dabey vorgehende Entwickelung der Wärme und die Erhöhung der Temperatur auch beſſer wahrnehmen. Der Verſuch gelingt am beſten mit einer geſättigten Auflöſung des Glauberſalzes, die bey der vollkommnen Ruhe in einem groſsen Medicinglaſe, worinn man ein Thermometer ſtellt, erkältet werden kann, ohne ſich zu

kryſtalliſiren; dies aber gleich thut, wenn man das erkältete Gefäſs ſchüttelt. In dieſem Augenblicke entwickelt ſich Wärme und treibt das Thermometer in die Höhe. Aehnliche Erſcheinungen bey andern Salzen ſahe Herr *Blagden*, als er dieſe zum Gefrieren brachte.

Die ſonſt ſo paradoxe Erſcheinung, daſs *zerfallnes* Glauberſalz oder Bitterſalz, welche durchs Verwittern ihr Kryſtalliſationswaſſer verlohren haben, bey der Vermiſchung mit Waſſer Erwärmung, ja ſogar Erhitzung zu Wege bringen, da doch ſonſt dieſe Salze, bey ihrer Auflöſung im Waſſer, Erkältung machen, läſst ſich ſehr glücklich aus dem angeführten Geſetze erklären. Dieſe ihres Kryſtallenwaſſers beraubten Salze verſchlucken nämlich das ihnen dargebotene flüſſige Waſſer mit groſser Kraft, nehmen eine beträchtliche Menge davon in ſich, und verwandeln es in feſtes Waſſer. Dadurch muſs dieſes den in ihm, als flüſſigem Waſſer, gebundenen Wärmeſtoff fahren laſſen, der alſo freye Wärme oder Erhitzung bewirkt. — Man ſieht alſo den Grund, warum in Herrn *Walkers* Verſuchen, eine künſtliche Kälte zu machen, nur kryſtalliniſches Glauberſalz, und kein zerfallnes, mit Salpeterſäure vermiſcht werden darf; warum ferner auch zerfallnes Mineralalkali mit Waſſer Wärme, kryſtalliniſches hingegen damit Kälte hervorbringt; woher bey der Verfertigung des Mörtels aus gebranntem Gypſe und Waſſer Wärme entſteht; warum dies auch ſtatt findet, wenn man gebrannten Alaun, gebrannten Borax, u. d. gl. mit Waſſer vermiſcht.

Je plötzlicher dieſer Uebergang aus dem flüſſigen in den feſten Zuſtand geſchiehet, deſto gröſſer iſt auch die Menge des auf einmal frey werdenden

Wärmeſtoffs, und deſto gröſſer die Intenſität der Erhitzung. Die ſtärkſte, in dieſem Falle mir bekannte, Erhitzung geſchiehet bey der Vermiſchung der gebrannten Bitterſalzerde mit Vitriolöle, nach der Entdeckung des Herrn *Weſtrumb* Wenn man nämlich friſchgebrannte Bitterſalzerde in einer porzellänenen Taſſe mit eben ſo vielem recht ſtarken Vitriolöle übergieſst und mit einer Glasröhre umrührt, ſo erhitzt ſich das Gemiſch ſo ſtark, daſs das Brennbare des Vitriolöls zur Entzündung kömmt, wie man an einem dunklen Orte am beſten wahrnehmen kann, wo man es wirklich glühen und Funken umher ſprühen ſieht. Es wirken hier mehrere Urſachen zuſammen, welche die Erhitzung zuwege bringen. Einmal zieht die Bitterſalzerde die Vitriolſäure an ſich, und dieſe verliert ihren flüſſigen Zuſtand und wird zum feſten Bitterſalz, von welchem aber auch das der Vitriolſäure anhängende Waſſer aufgenommen und als Kryſtalliſationswaſſer feſt gemacht wird. Der Verſuch beweiſt alſo nicht, daſs der gebrannten Bitterſalzerde Feuertheile oder Wärmetheile anhiengen, die nun bey der Auflöſung in Vitriolſäure frey würden; ſondern der Uebergang der letztern und ihres Waſſers aus dem flüſſigen in den feſten Aggregatzuſtand iſt allein der Grund der entſtehenden Erhitzung. Ungebrannte Bitterſalzerde bringt dieſe Erſcheinung mit dem Vitriolöle nicht hervor, wovon die Urſach aus dem Folgenden erhellen wird.

Dies leitet mich auf die Erklärung der Erhitzung des gebrannten Kalkes mit Waſſer, die man bisher faſt allgemein den darinn befindlichen und beym Brennen ſich ihm angehängten Feuer- oder Wärmetheilen zuſchrieb. Die Unterſuchungen über die ſpezifiſche Wärme der Körper zeigen in dem

gebrannten Kalke vielmehr keine ſo ſehr beträchtliche Menge derſelben, und finden ſie vielmehr kleiner, als die des Waſſers. Weit leichter erklärt ſich das Phänomen aus dem angeführten Geſetze. Man weiſs, daſs die Kalkerden in ihrem natürlichen Zuſtande oft eine beträchtliche Menge Waſſer als Kryſtalliſationswaſſer enthalten, wie der durchſichtige Kalkſpat, die Kalkſpatkryſtalle, der körnige Kalkſtein, u. d. gl. beweiſen. Dies Waſſer hat darinn ſeinen flüſſigen Zuſtand nicht mehr; es iſt, wie in allen Kryſtalliſationen, zum feſten Waſſer durch die Auflöſung und Verbindung mit einem feſten Stoff, geworden. Beym Brennen verliert der Kalk, auſſer der Luftſäure, ſein weſentliches Waſſer, und er ſaugt daſſelbe, wenn es ihm dargeboten wird, wieder ein, und zwar ſo viel, als er nur ſonſt in ſich aufnehmen kann; er verhärtet damit, oder kryſtalliſirt ſich gewiſſermaaſsen; folglich muſs auch dies Waſſer den Wärmeſtoff, den es im tropfbar flüſſigen Aggregatzuſtande mehr *hat*, als im feſten, als freye Wärmematerie fahren laſſen, wenn es dieſe Veränderung erleidet. Das Einſaugen und Figiren des flüſſigen Waſſers geſchiehet durch den Kalk ſehr ſchnell, und daher iſt auch die Erhitzung ſo beträchtlich. Doch glaube ich, daſs wenn man ganz zerfallnes Glauberſalz in eben ſo groſsen Maſſen, als gewöhnlich den Kalk, zu einem Verſuch anwendete, die Erhitzung faſt eben ſo ſtark werden würde. Vielleicht wird aber auch durch erſteres das Waſſer nicht ſo ſtark verdichtet, als durch letzteren.

Noch viele andere Phänomene, bey welchen Erhitzung entſteht, finden in dem obigen Geſetze ihre Erklärung. Dahin gehört die Erhitzung des Kochſalzes mit Vitriolöl, des Salpeters, des unge-

löschten Kalks, der trocknen ätzenden Alkalien mit eben demselben. In allen diesen Fällen entstehen vitriolische Neutral- oder Mittelsalze, welche, weil sie nicht so auflöslich im Wasser sind, als die sauren Salztheile des Vitriolöls es in dem ihm anhängenden Wasser waren, dies nicht in hinreichender Menge haben, um in den flüssigen Zustand zu kommen, ja nicht einmal so viel, als zum Krystallenwasser derselben nöthig ist. Es muss also nothwendig durch die entstehende Gerinnung der Flüssigkeit der gebundene Wärmestoff derselben frey werden. Ferner die Erhitzung des Vitriolöls mit Pflanzenoelen, und die noch stärkere der Salpetersäure damit, welche so gar bis zur Entzündung der Oele gehen kann, ist ebenfalls ein Beytrag zur Bestätigung des obigen Gesetzes. In beyden Fällen entsteht eine Verdickung des Oels zum festen Harz, und dies muss nothwendig Erhitzung zur Folge haben. Doch kann auch dabey noch ein anderer Grund selbst mit statt finden, nämlich Verminderung der Kapazität der Säuren gegen den Wärmestoff durch die Aufnahme des Phlogistons.

Die Erwärmung, welche bey der Vermischung der ätzenden feuerbeständigen Alkalien mit Wasser entsteht, rührt eben so wenig, als die Erhitzung des ungelöschten Kalks, von dem ihnen anhängenden vermeynten Caustico oder Feuertheilen her, sondern lediglich von der Einsaugung und Verdickung des Wassers; so wie es auch bey dem luftsauren verwitterten Mineralalkali der Fall ist, da hingegen die krystallinischen luftgesäuerten Laugensalze bey der Auflösung im Wasser Erkältung zu Wege bringen, vermöge des ersten Gesetzes. — Dieser Erhitzung des ätzenden Laugensalzes mit der wässrigen Feuchtigkeit ist auch die Selbstentzündung des Pyropho-

rus zuzuſchreiben, der allemal freyes ätzendes Laugenſalz enthält, deswegen die Feuchtigkeit aus der Luft an ſich zieht, und bey der Verſchluckung derſelben Erhitzung zu Wege bringt, die mit Beyhülfe der reſpirabeln Luft das in dem Schwefel ſeiner Schwefelleber nur locker gebundene Phlogiſton zur Entzündung bringt.

Es iſt bekannt, daſs Harze, Fette, Talg, Wachs u. ſ. w. wenn ſie geſchmolzen worden ſind, bey ihrem Geſtehen nur ſpät erkälten, und lange Zeit hindurch eine fixe Temperatur behalten. Beym Flüſſigwerden hatten ſie eine beträchtliche Quantität Wärme verſchluckt, die ſie nun jetzt bey ihrem langſamen Gerinnen und Feſtwerden wieder abſetzen, welche ſich daher während demſelben immer los macht, und ſo die Temperatur eine beträchtliche Zeit hindurch nicht merklich ſinken läſst. Dazu kömmt dann freylich auch noch, daſs dieſe Subſtanzen ſchlechte Leiter der Wärme ſind.

Da die Form des feſten Aggregatzuſtandes der Körper von der des tropfbar flüſſigen eigentlich durch keine ſcharfe Grenzlinie abgeſondert iſt, und unzählige Zwiſchenſtufen der Conſiſtenz ſtatt finden könne; ſo wird jenes Geſetz auch auf jede *Verdickung* und *Verdichtung* einer Flüſſigkeit anwendbar ſeyn. Es wird alsdann noch allgemeiner und ausgebreiteter. Ich erkläre daraus die Erhitzung bey manchen Vermiſchungen, die mir ſonſt ſehr problematiſch ſchienen. Dahin gehört die Zunahme der Temperatur bey der Vermiſchung des Weingeiſtes mit kaltem Waſſer. Wir wiſſen aus *Reaumurs* und *Briſſons* Verſuchen, daſs beyde zuſammen dichter werden, und nach der Vermiſchung einen Raum einnehmen, der kleiner iſt, als die Summe ih-

rer einzelnen Räume vor der Vermiſchung. Die gröſste Verminderung des Raumes findet bey gleichen Voluminibus beyder ſtatt, und da iſt auch die Erhöhung der Temperatur am gröſseſten. Ferner die Vermiſchung des Vitriolöls, der rauchenden Salpeterſäure mit Waſſer und Weingeiſt, die ebenfalls dichter werden, als ſie der Summe ihrer einzelnen Dichtigkeiten noch ſeyn ſollten. Der letztere könnte aber auch wohl dadurch mit der Säure Erhitzung zu Wege bringen, daſs die Miſchung beyder, folglich auch ihre Natur, und alſo ihre Kapazität gegen den Wärmeſtoff vermindert wird, wovon wir nun freylich noch nichts Beſtimmtes wiſſen. Bewürkt die feſte Phosphorſäure mit den Waſſer auch deswegen Erhitzung, weil ſie das letztere mehr verdichtet? In dieſer Erhitzung liegt die Urſach, warum der ſchon etwas an der Luft zerfloſſene Phosphor zur Selbſtentzündung kommen kann, wenn man etwas kaltes Waſſer auf ihn ſprützt.

Wohl und feingeſtoſsene Habergrütze bringen bey ihrer Vermiſchung mit Waſſer eine erhöhete Temperatur zu Wege, die man am beſten durch ein empfindliches Lufthermometer wahrnimmt. Sie verdicken aber auch offenbar das Waſſer, und werden damit zu dem zähen Schleime. Eſſig und Waſſer nehmen bey ihrer Vermiſchung auch in der Temperatur zu; beyde werden aber auch wechſelſeitig verdichtet. — Man ſieht alſo leicht ein, wie falſch die Reſultate werden müſſen, wenn man aus der Vermiſchung dieſer Dinge, ſo wie auch der Metallkalke mit Waſſer, die komparativen Wärmen nach *Crawford* finden will, indem ſich dabey offenbar die Kapazität ändert. Man wird, wenn man dies näher erwägt, darinn den Aufſchluſs finden, warum man die komparative Wärme des Eſſigs ſo klein fand.

Endlich läfst sich vielleicht auch aus dieser Verdickung die Erhitzung der Metalle bey ihrer Auflösung in Säuren herleiten. Die Metalle bilden nämlich mit den Säuren, nach der geschehenen Verkalkung durch die letztern, metallische Salze, welche, weil sie mehr Wasser zur Auflösung nöthig haben, als die sauren Salztheile der Säure in ihrem wesentlichen Wasser, dieses nothwendig mehr verdicken, und also seine Kapazität gegen den Wärmestoff vermindern müssen; so wie auch die Kapazität der Säuren selbst abnehmen mufs, wenn sie durch die Verbindung mit den metallischen Kalktheilen dichter geworden sind. Hierzu kömmt noch, dafs ein grofser Antheil des Wassers der Säure zu der Bildung der Luftarten eingeht, welche sich bey der Auflösung der reguliniſchen Metalle in Säure entwickeln, wodurch nun die übrige Säure mehr verdickt wird. Die Erhitzung würde noch gröfser seyn, wenn die entstehenden Luftarten nicht wieder einen grofsen Theil des Wärmestoffs bey ihrer Bildung verschluckten und aufnähmen. Sonst kann freylich auch wohl die Verminderung der Kapazität der Säure gegen den Wärmestoff von der Veränderung ihrer Mischung durch ihren Uebergang zum metallischen Salze herrühren.

Hier liefse sich nun freylich der Einwurf machen, dafs die kryſtalliniſchen Salze bey ihrer Auflosung im Wasser dieses doch auch dichter machen, und doch nicht Erhitzung, sondern Erkältung zu Wege bringen. Allein man mufs erwägen, dafs die Verminderung der Kapazität des Wassers durch die ohnedem nicht sehr grofse Zunahme seiner Dichtigkeit, die Vermehrung der Kapazität des Salzes beym gänzlichen Flüſſigwerden und Zerschmelzen im Wasser bey weitem nicht

compenſirt. Es würde alſo weiter nichts daraus folgen, als daſs die Erkältung noch gröſſer ſeyn würde, wenn dabey nicht eine Vermehrung der Dichtigkeit des Waſſers ſtatt fände.

Drittes Geſetz:

Die Kapazität der Körper für den Wärmeſtoff wird vermehrt, oder ſie verſchlucken und binden denſelben, wenn ſie aus dem Zuſtande der tropfbaren Flüſſigkeit in den eines Dampfes übergehen.

So wie die Körper Wärmeſtoff nöthig haben, um aus den feſten in den tropfbar flüſſigen Aggregatzuſtand zu kommen; ſo verſchlucken und binden ſie auch denſelben, und zwar noch mehr, wenn ſie zur folgenden Stufe des Zuſammenhanges übergehen: oder ſie beſitzen in der Form des Dampfs eine gröſſere Menge des ſpezifiſchen Wärmeſtoffs. *Black* iſt es ebenfalls, welcher dieſes Geſetz zuerſt bemerkte und durch Verſuche beſtätigte. Eine unerwartete Erſcheinung bey einem Verſuche mit Waſſer, das zu einer hohen Temperatur gebracht worden war, leitete ihn zuerſt auf die Entdeckung. Es war eine Quantität Waſſer im papinianiſchen Topfe weit über den Kochpunkt erhoben worden, und es kam nachher durch Oefnung des Hahns mit der äuſſern Luft in Berührung. Sogleich ward ein Theil deſſelben in Dünſte verwandelt, und das Waſſer ſank in dem Augenblicke auf 212° Fahrenh. (*Crawford a. a. O. S. 60.*); das Waſſer verſchluckte alſo da, als es Gelegenheit hatte, ſich in Dämpfe zu verwandeln, die ihm über den Siedepunkt ertheilte freye Wärmematerie, und brachte dadurch die Temperatur bis auf den Grad herab, den die Dämpfe ſelbſt hatten, nämlich 212 Grad.

Einen andern Verſuch erzählt ebenfalls (*Crawford a. a O. S. 61.*). Wenn acht Pfunde Eiſenfeil zu 212° mit einem Pfunde Waſſer zu 32° vermengt werden, ſo wird die Temperatur des Gemenges beynahe 122 ſeyn. Das Eiſen wird um 90° erkältet und das Waſſer um 90° erwärmt werden. Wenn aber acht Pfunde Eiſenfeil zu 300° mit einem Pfunde Waſſer, das auf dem Siedepunkt oder 212° iſt, vermengt werden; ſo wird die Temperatur des Gemiſches auf 212° bleiben, und ein Theil des Waſſers wird plötzlich in Dämpfe verwandelt werden. Wenn nun ein empfindliches Thermometer ſo angebracht wird, daſs es mit dieſem Dampfe in Berührung kommen kann, ſo wird auch dies die Temperatur von 212° anzeigen. Das Eiſen verliert alſo bey dieſem Verſuche 88 Grad Wärme, erhöhet aber die Temperatur des Waſſers nicht; ſondern dieſer Ueberſchuſs der Wärme über dem Siedepunkt wird vom Waſſer verſchluckt, und verwandelt das letztere in Dampf, in welchem keine höhere Temperatur anzutreffen iſt, als im kochenden Waſſer ſelbſt.

Es iſt alſo hier der nämliche Fall, wie bey dem Schmelzen des Eiſes und ſeinem Uebergange zum tropfbar flüſſigen Waſſer. Alles Wärmefluidum, was dem kochenden Waſſer dargeboten wird, wird von ihm gebunden, tritt damit zum Dampfe zuſammen, und iſt ſo lange fürs Gefühl und das Thermometer verlohren, ſo lange das Waſſer den dampfförmigen Zuſtand behält. Eben ſo wenig als das Eis über 32° erwärmt werden kann; ſo wenig kann auch das Waſſer über ſeinen Siedepunkt in offenen Gefäſsen erhitzt werden. Der einzige Unterſchied, der dabey eintritt, iſt, daſs der Grad der Siedhitze nach dem Drucke der Luft und der elaſtiſchen

Dämpfe, die auf der Fläche des ſiedenden Waſſers ruhen, veränderlich, die Temperatur des ſchmelzenden Eiſes aber fix iſt. Jenes läſst ſich aber auch nicht anders erwarten und iſt vielmehr dem Geſetze gemäſs. Denn das kochende Waſſer hat nur deswegen eben eine fixe Temperatur, in ſo fern ſein Uebergang in Dampf mit einer Vermehrung der Kapazität, mit Verſchluckung von Wärmeſtoff verknüpft iſt; alles alſo, was der Verwandlung des Waſſers in Dampf Hinderniſſe entgegenſetzt, verurſacht, daſs das Waſſer einer höhern Temperatur fähig wird, ehe es ſiedet, wie z. B. vermehrter Druck der Atmosphäre, Reaction der Dämpfe in verſchloſsnen Gefäſsen.

Herr *Watt* hat, wie uns Herr *de Luc* (*neue Ideen über die Meteorologie. S. 249 — 258.*) berichtet, durch einen ſinnreichen Apparat die Menge der relativen Thermometerwärme, welche von einem gegebnen Gewicht Waſſer bey ſeinem Uebergange in den dampfförmigen Zuſtand verſchluckt wird, beſtimmt, und das Reſultat ſeiner Unterſuchungen iſt: Wenn die Menge des Wärmefluidums, die in einer gewiſſen Maſſe von kochendem Waſſer bey $28\frac{1}{8}$ franz. Zollen Barometerhöhe gebunden wird, in einer nicht verdunſtbaren Subſtanz von einerley Kapazität und Schwere mit dem Waſſer frey und ſenſibel würde; ſo würde ſie die Temperatur einer Maſſe von dieſer Subſtanz, welche der Maſſe des in den Dünſten enthaltenen Waſſers gleich wäre, um 943° Fahrenh. erheben. — Dieſe Menge von Wärmetheilen, welche das Waſſer verſchlucken muſs, um Dampf zu werden, iſt alſo beträchtlich groſs.

Das Geſetz erklärt uns alſo: warum das Waſſer beym Sieden in offenen Gefäſsen und beym un-

veränderten Druck der Atmosphäre ſtets einerley Hitze annimmt; warum durch noch ſo viel äuſſere Hitze dabey die Temperetur nicht verändert wird; warum die Gefäſse, worinn Waſſer kocht, durch das untergelegte Feuer nicht ſtärker erhitzt werden können; wie ſelbſt in einer papiernen, und um den Durchgang des Waſſers zu verhindern, gehörig lackirten Pfanne Waſſer zum Kochen gebracht werden könne, ohne daſs das Papier anbrenne; warum ein Zwirnsfaden, der um ein Medicinglas, das mit Waſſer angefüllt iſt, dicht gelegt wird, über der Flamme eines Lichtes nicht verbrenne. — Eben ſo klärt uns dieſe Verſchluckung der Wärmetheile durch die Waſſerdämpfe während und bey ihrer Bildung aus tropfbarem Waſſer die Urſach der Kühle auf, die man an feuchten Orten wahrnimmt, wo beſtändig Gelegenheit zur Ausdünſtung des Waſſers, folglich zur Bindung der freyen Wärme iſt. In der Nähe der Gradierwände bey Salzwerken kann man ſich davon durchs Gefühl und durchs Thermometer leicht überzeugen; und ſo iſt es auch eine ganz bekannte Thatſache, daſs man zur Sommerszeit die Temperatur in Zimmern durch Beſprengen mit Waſſer erniedrigen könne.

Selbſt die Entſtehung des Hagels bey ſchweren Gewittern hat ohne Zweifel ihren Grund in der Bindung der freyen Wärme oder der Erkältung durch ſchnelle und plötzliche Verdunſtung eines Theils des ſchon gebildeten Regens, welche entweder durch ſtarke Sonnenhitze oder durch Electricität, oder durch beyde zuſammen, hervorgebracht wird.

Wenn man den Recipienten der Luftpumpe vermittelſt eines naſsgemachten Leders auf dem Teller derſelben anſchlieſst, und dann die Luft aus ihm

ihm auszieht; so entsteht bekanntlich aus dem Wasser sehr viel elastischer Dampf, der sich nachher beym Wiederhinzulassen der Luft unter dem Recipienten als tropfbares Wasser niederschlägt, und an die Wand des Recipienten zum Theil anhängt. Die *Allgemeinheit* des obigen Gesetzes liefs natürlicherweise muthmafsen, dafs auch hier, bey dem Uebergange des tropfbar flüssigen Wassers des Leders zum Dampf, Wärme verschluckt werden müfste, die die den berührenden Stoffen entzogen, und also in diesen Erkältung zu Wege bringen würde. Die Bildung dieses Dampfes ist freylich zu schnell, die Masse desselben zu geringe, die berührende Oberfläche des Recipienten und des Leders zu grofs, als dafs man erwarten könnte, die Erkältung durch ein Queckfilberthermometer hinreichend anzuzeigen. Ich entschlofs mich also, ein empfindliches Luftthermometer dabey anzubringen, das schnell genug von transitorischen Veränderungen der Temperatur afficirt wird, da es mir nur darum zu thun war, zu erfahren, ob dabey freye Wärme gebunden und also Kälte hervorgebracht würde oder nicht; nicht, wie viel Grade diese Erkaltung betrüge, was ohnedem wegen der Menge unbestimmbarer Umstände, wie z. B. der Quantität des zu verdünstenden Wassers, (die von der Verdünnung der Luft so wohl, als der Gröfse des Recipienten abhängt), der wärmeleitenden Eigenschaft des Glases, u. d. gl. nicht möglich war. Damit nun der Wechsel der Dichtigkeit der Luft unter dem Recipienten auf das Luftthermometer keinen Einfluss hätte; so richtete ich den Apparat auf folgende Weise ein. Fig. 3. *efg* ist ein gläserner Recipient der etwa einige Kannen Wasser fassen würde, und dessen Hals e cylindrisch und oben offen ist. An die Mündung des Halses ist eine messingene Kappe *d* gekittet, in de-

ren Mitte eine Oefnung ist, durch welche die Röhre des oben bey *a* offenen Luftthermometers *a c b* tritt, die darinn mit Siegellack luftdicht eingeküttet wird. Die Kugel *b* des Thermometers ist von dünnem Glase und zur Hälfte mit gefärbtem Weingeiste gefüllt, der etwa bis *c* in der Röhre, also in hinlänglicher Höhe derselben ausserhalb dem Recipienten, steht. In die Kappe *d* kann man nun noch eine Oefnung mit einer Schraube *b* anbringen, um den Recipienten beym pneumatisch-chemischen Apparat zu brauchen, wie z. B. bey der Zersetzung der Luftarten durch einander, wovon wir in der Folge noch einmal reden werden. Wenn man den Recipienten auf das feuchte Leder des Tellers der Luftpumpe aufsetzt, und die Luft darunter auszieht, so sinkt die Flüssigkeit des Thermometers augenblicklich und merklich, zum offenbaren Beweise, dass freyer Wärmestoff verschluckt wird, während dass die Feuchtigkeit des Leders durch den verminderten Druck der Luft sich zum elastischen Dunst ausbreitet. Allmählich nimmt dieser Dunst, wenn er gebildet ist, die Temperatur der äussern Luft und der umgebenden Körper an, und das Thermometer steigt wieder. So wie man aber wieder Luft unter den Recipienten treten läfst, so wird der vom Dunst gebundene Wärmestoff wieder frey, während dass jener präcipitirt und wieder zum tropfbaren Wasser niedergeschlagen wird, und das Thermometer steigt sehr merklich in die Höhe. — Ganz gewifs hat der Wechsel der Temperatur der Atmosphäre hauptsächlich in dieser Bindung und Entbindung des Wärmefluidums durch Bildung der Wasserdämpfe oder Niederschlagung derselben seinen Grund.

Jede Verdunstung ist nun mit der Zunahme der spezifischen Wärme des verdunstenden Körpers ver-

knüpft, und das Gesetz ist allgemein. Je stärker und schneller die Verdunstung und die Verwandlung in Dampf geschiehet, desto gröſſer ist auch die Menge des Wärmestoffs, die auf einmal gebunden, folglich unfähig gemacht wird, das Gefühl und das Thermometer weiter zu afficiren. Die verdunstbarsten Flüssigkeiten erkälten daher auch am mehrsten und am stärksten, wie z. B. Weingeist, und noch mehr der Aether. Läſst man einige Tropfen Aether auf die Kugel des Luftthermometers fallen, so sinkt die Flüssigkeit desselben sogleich tief herab, weil der Aether schnell zu Dunste expandirt wird, und dadurch der berührenden Thermometerkugel den freyen Wärmestoff raubt, den er zu seiner Bildung nöthig hat. Durch den Aether liesse sich das Problem des verewigten *Franklin* lösen, einen Menschen dadurch zum Erfrieren zu bringen, *dass* man ihn nackend im Sonnenscheine zu einer heissen Jahreszeit mit einer temperirten, höchst entzündlichen, Flüssigkeit übergösse.

Es läſst sich aus dem angeführten Gesetze noch erklären, warum Flüssigkeiten eine desto höhere Hitze beym Sieden annehmen, je schwerer sie in Dünste verwandelt werden, wie z. B. milde Oele bey ihrem Siedepunkt eine weit höhere Hitze haben, als Wasser, und dieses eine höhere als Weingeist und leichte ätherische Oele; warum Salpeterſäure eine mindere Hitze beym Kochen hat, als Vitriolöl, u. d. gl.

Endlich kann uns dies Naturgesetz auch den Aufschluſs geben, warum Menschen in einer Atmosphäre, welche eine höhere Temperatur hat, als die gewöhnliche Temperatur des Bluts im lebenden Körper ist, darinn eine Zeitlang ausdauren können, und warum ihre eigene Temperatur des-

wegen nicht zu der Höhe kömmt, welche die umgebende Luft hat. Wir brauchen, um dies zu erklären, dazu nicht den so unbestimmten Satz, dass der lebende Körper das Vermögen habe, Kälte zu erzeugen; es muss vielmehr nach Maafsgabe der äussern Wärme die Ausdünstung zunehmen, und die in Dünste verwandelte Feuchtigkeit muss dem Körper, aus dem sie entwickelt wird, bey ihrer Bildung immer von dem Wärmestoff rauben, den er von dem umgebenden Medio empfangen und behalten würde, wenn diese Verdunstung nicht statt fände.

Viertes Gesetz.

Die Kapazität der Körper gegen den Wärmestoff wird vermindert, oder sie entbinden denselben aus sich und bringen fühlbare Warme hervor, wenn sie aus dem Zustande des Dampfes in den einer tropfbaren Flüssigkeit oder der Festigkeit zurückkehren.

Dies Gesetz ist wieder das umgekehrte des vorigen und eine ganz natürliche Folge desselben. Die Körper haben nämlich in diesem veränderten Aggregatzustande nicht mehr die gröfsere Quantität des gebundenen Wärmestoffes nöthig, um eben die Temperatur zu zeigen; sie lassen ihn also während ihres Ueberganges aus Dampf zum festen oder tropfbar flüssigen Körper fahren und setzen ihn als fühlbare Wärme ab.

Die bei dem Sieden des Wassers verloren gegangene und im Dampfe gebunden oder verborgen gewordene Wärmematerie treffen wir also, wie Herr *Black* auch zuerst gezeigt hat, dann wieder an, wenn sich der Wasserdampf verdickt. Die relative Quantität dieser gebundnen Wärme im Dampfe, läfst sich freylich nicht so leicht bestimmen, als die des

Waſſers in Vergleichung mit der des Eiſes, und erfordert eigene Vorrichtungen und ganz beſondere Genauigkeit. Ich habe ſchon oben die Reſultate der Verſuche, welche Herr *Watt* hierüber angeſtellt hat, angeführt, aus welchen erhellet: daſs die Wärme, welche der Dampf des ſiedenden Waſſers mehr hat, als eine gleiche Maſſe des kochenden Waſſers, wenn ſie auf einmal frey würde, die Temperatur des ſiedenden Waſſers um 943° Fahrenh. höher treiben würde.

Es iſt alſo gar nicht zu verwundeern, daſs eine kleine Quantität Waſſer in Dampfgeſtalt, viel mehr Wärme abſetzt, als eine gleiche Quantität ſiedend Waſſer, wenn auch die Temperatur in beyden einerley, nämlich 212° Fahrenh. iſt. Bey den Deſtillationen aus der Blaſe und dem Helm, wird der letztere und die Röhre des Kühlfaſſes ſehr ſchnell und ungemein heiſs, wenn auch nur wenige Unzen Waſſer in Dampfgeſtalt hindurch gehen; da ſie kaum lau werden würden, wenn man eben ſo viel Unzen ſiedend Waſſer hindurch göſſe.

Herr *Volta* und *Scopoli* (*Abhandl. über die Wärme, nach meiner Ueberſ. in Crells neuſten Entdeckungen in der Chemie* (*Th XII S.* 47.) erzählen eine Erfahrung, die es auf die beſte Art beweiſt, wie die abſolute Wärme des Dampfes die des Waſſers bey gleicher Temperatur bey weitem übertrift. „Man „drücke, ſagen ſie, durch irgend ein mechaniſches „Mittel in einem Recipienten den Dampf des ſieden„den Waſſers, der ohngefähr 80° Reaum., alſo „nicht mehr, als das ſiedende Waſſer ſelbſt zeigt, „zuſammen, und dieſe Wärme wird ohne Zuthun „vom äuſſerlichen Feuer blos wegen der verborge„nen Wärme, welche ein Theil des Dampfes ab„ſezt, um viele Grade ſteigen. Dieſer Dampf hört

„nämlich, wegen des hinzugekommenen Drucks, „den er leidet, auf, Dampf zu seyn, und wird zu „Tropfen, da er dann dadurch das Uebermaafs der „Kapazität, das er als Dampf hatte, verliert, und „die gewöhnliche Kapazität des Wassers wieder an„nimmt."

Fünftes Gesetz.

Die Kapazität der Körper für den Wärmstoff wird vermehrt, und sie binden ihn, wenn sie aus dem Aggregatzustande der Festigkeit, der tropfbaren Flüssigkeit, oder des Dampfes in den luftförmigen Zustand übergehen.

Die Form der luftförmigen Flüssigkeit ist ein höherer Grad des Dampfes, und man sieht also leicht ein, dafs die Körper bey ihrem Uebergang in denselben noch mehr Wärmstoff verschlucken müssen, als wenn sie blos zu Dämpfen oder zu Dünsten werden. Alle Luftarten haben daher zu ihrer Entstehung und Hervorbringung Wärmestoff nöthig. Marmor und roher Kalkstein enthalten die Luftsäure nicht als elastische Luft comprimirt in sich, sondern als festen Stoff. Diese sonst so flüchtige Substanz müfste schon ihrer Natur nach in geringer Wärme daraus verfliegen, wenn sie nicht eine so grofse Quantität Wärmestoff nöthig hätte, um luftförmig zu seyn, was sie sogleich wird, wenn sie frey und mit keinem andern festen oder flüssigen Körper in Vereinigung ist. Der Kalk mufs daher dem Glühefeuer unterworfen werden, um den Stoff der Luftsäure aus ihm zu entwickeln und die Cohäsion zwischen ihm und den Kalke aufzuheben. — Bey der Auflösung der rohen Kalkerde in Säuren, bedarf es freylich keiner äufsern Erhitzung, um den Stoff der Luftsäure luftförmig zu entwickeln; allein

das obige zweyte Gesetz giebt uns auch den Aufschluss. Ungelöschter Kalk und Säuren erhitzen sich ansehnlich, roher Kalk und Säuren hingegen wenig oder nicht. Im letzten Falle wird der Wärmestoff der bey der Verdickung des Wassers und der flüssigen Säure durch das entstehende Mittelsalz entbunden werden würde, vom Stoff der Luftsäure wieder gebunden und verschluckt, die durch ihn luftförmig wird.

So entsteht auch eine beträchtliche Erhitzung, wenn man starkes Scheidewasser und ätzendes flüchtiges Laugensalz mit einander sättigt; nimmt man aber völlig luftsaures flüchtiges Laugensalz, so ist diese Erhitzung nicht wahrzunehmen, und es findet vielmehr etwas Erkältung statt, weil hier ebenfalls der Stoff der Luftsäure bey seiner Bildung als elastische Luft den Wärmestoff verschlukt, den das Gemisch sonst entwickeln würde.

Rohe oder luftsaure Bittersalzerde bringt mit dem Vitriolöle keine Entzündung zu wege, wie die gebrannte, weil hier die frey werdende Säure der fixen Luft den Wärmestoff wieder bindet, welchen die concentrirte Vitriolsäure entläfst, wenn sie zum Bittersalz verdikt wird.

Das erwähnte Naturgesetz findet indefs seine völlige Bestätigung durch das folgende.

Sechstes Gesetz.

Die Kapazität der Körper gegen den Wärmestoff wird vermindert oder sie entwickeln fühlbare Wärme, wenn sie aus dem Zustande der luftförmigen Flüssigkeit zu dampfförmigen, tropfbar flüssigen oder festen Stoffen übergehen.

Die Erfahrungen, welche dies Gesetz, und durch dasselbe zugleich auch das vorhergehende dar-

thun können, ſind ſehr zahlreich. Es iſt ebenfalls ganz allgemein und ohne Ausnahme. Jede Vernichtung der luftförmigen Aggregation einer Flüſſigkeit iſt mit fühlbarer Wärme und Hitze verknüpft, und jede Luftart läſst den Wärmeſtoff fahren, den ſie gebunden hatte, um luftförmig zu ſeyn, ſo bald ſie zum Dampfe oder zur tropfbaren Flüſſigkeit oder zum feſten Körper wird.

Wenn man Salpeterluft und reine Luft mit einander vermiſcht, ſo verliert jene durch die Entziehung des brennbaren Stoffs ihren luftförmigen Aggregatzuſtand, und wird zum Dampf der rauchenden Salpeterſäure; ſogleich entſteht aber auch Erwärmung und ſie entläſst den vorher gebundenen Wärmeſtoff, den ſie nun nicht mehr in ſo groſser Menge binden kann. Ich bediene mich, um dies zu zeigen, des oben beſchriebenen und fig. 3. abgebildeten Apparats. Wird nämlich der Recipient nach geöfneter Schraube *b* in die mit Waſſer gefüllte Wanne des pneumatiſchen Apparats ſenkrecht getaucht, ſo daſs ihn das Waſſer ganz anfüllt, dann die Schraube luftdicht wieder verſchloſſen, und er ſo auf das Geſimſe der Wanne gehoben, und zur Hälfte mit dephlogiſtiſirter oder auch nur mit atmosphäriſcher Luft gefüllt; ſo wird das Thermometer die Temperatur der Luft, die es umgiebt, annehmen, aber ſogleich ſehr hoch getrieben werden, ſo bald Salpeterluft hinzugemiſcht und dadurch in Salpeterdampf verwandelt wird, wenn die letztere gleich bey ihrem Durchgang durch das kalte Waſſer eine niedrigere Temperatur erlangt.

Eben ſo iſt auch die Zerſetzung der kochſalzſauren Luft durch reſpirabele Luft, oder der Uebergang der erſtern in Dämpfe des rauchenden Salzgeiſtes bey der Vermiſchung mit der letztern im

Queckſilberapparate, mit Entwickelung von fühlbarer Wärme begleitet. Dies iſt der Grund, warum ein in jene Luft gebrachtes Stückgen Eis ſogleich zerſchmelzt. So wie das letztere mit der Luft in Berührung kömmt, ſo vernichtet es durch ſeine Feuchtigkeit den luftförmigen Zuſtand der Luft, und dieſe wird zur tropfbaren Flüſſigkeit. Sie entläſst alſo Wärme genug, um das Eis zum Schmelzen zu bringen.

Flufsſpathſaure Luft verhält ſich ebenfalls, wie ſalzſaure Luft, und bringt bey der Verwandlung in Dampf durch reſpirabele Luft, oder in tropfbare Flüſſigkeit durch Waſſer und Eis, fühlbare Wärme hervor.

Wenn man ſalzſaure und flüchtig alkaliniſche Luft zuſammenmiſcht, ſo entſteht ſogleich ein feſter Körper, Salmiak, und dieſe Aenderung der Form der Aggregation beyder Luftarten iſt mit Entbindung der freyen Wärme verknüpft.

Eben dies iſt der Fall, wenn man hepatiſche Luft und dephlogiſtiſirte Salzſäure; flüchtig alkaliniſche Luft und Luftſäure; vitriolſaure Luft und flüchtig alkaliniſche Luft mit einander vermiſcht. Im erſtern Fall entſteht aus den Luftarten ein feſter Körper (Schwefel) und eine tropfbare Flüſſigkeit (Salzſäure); im andern ein feſter Körper (flüchtiges mildes Alkali); im dritten auch ein feſter Stoff, (ſchwefelſaures flüchtiges Laugenſalz.)

Die Selbſtentzündung der Phosphorluft bey Berührung der atmoſphäriſchen Luft hat in der Erwärmung ihren Grund, welche entſtehen muſs, wenn die erſtere, durch Entziehung eines Antheils ihresent zündlichen Grundſtoffs vermittelſt der letztern, aus der luftförmigen in die dampfförmige Form kömmt,

und dieſe Erhitzung iſt vermögend den Phosphor, woraus der Dampf beſteht, zur Entzündung zu bringen. Es würde gefährlich ſeyn, Phosphorluft und reine Luft in einem gläſernen Gefäſse mit einander zu vermiſchen.

Ich muſs hier noch eine Erfahrung anführen, die mir nicht ſo bekannt zu ſeyn ſcheint, als ſie es verdient, und die uns noch gewiſs zur Kenntniſs einer neuen Luftart führen wird. — Das rauchende Weſen des Nordhäuſer Vitriolöls läſst ſich bekanntermaſsen durch eine gelinde Deſtillation als ein weiſſer Dampf abſondern, der ſich in der Kälte in Gefäſsen beym Ausſchluſs der Luft zu einem ſchönen, ſilberglänzenden, ſtrahlichten Salze kryſtalliſirt. Wenn man eine geräumige Flaſche, worinn dies Salz angeſchoſſen, und deren innerer Raum übrigens ganz helle und klar iſt, öfnet, ſo dringt ſogleich der dicke, weiſſe Rauch in auſſerordentlicher Menge hervor, der gar nicht das Erſtickende der vitriolſauren Luft hat; dabey entſteht nun an der Mündung der Flaſche und über derſelben eine ſo bemerkbare Wärme, daſs man ſie ſchon durch das Gefühl wahrnehmen kann. Ich glaube, daſs das Salz in der Flaſche ſich zur luftförmigen Flüſſigkeit expandirt, welche, wie die Salpeterluft, durch Berührung der reſpirabelen Luft, ihren luftförmigen Zuſtand verliert, zum Dampfe wird, und dabey nothwendig den gebundenen Wärmeſtoff abſetzen muſs.

Gren.

II.

Auszüge und Abhandlungen

aus den

Denkſchriften der Societäten

und

Akademien der Wiſſenſchaften.

I.

PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS
OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON.

VOL. LXXVIII. FOR THE YEAR. 1788.

Part. II. London. 1788. 4.

I.

Beſchreibung eines neuen electriſchen Inſtruments, welches ohne Friction oder ohne leitende Verbindung mit der Erde, den doppelten Zuſtand der Electricität hervorbringt.

In einem Schreiben der Herrn William Nicholſon dem Herrn Joſ. Banks mitgetheilt. (S. 403—437.)

Die Zeichnung (ſ. die Kupfert. fig. 4.) ſtellt den Apparat vor, welcher von einer Glasſäule von $\frac{1}{2}$ Zoll Länge getragen wird. Er beſteht aus folgenden Theilen. Zwey iſolirt feſt gemachte Meſſingſcheiben *A* und *C* ſind in einerley Ebene ſo geſtellt, daſs die bewegliche Scheibe *B* ſehr nahe bey ihnen weggehen kann, ohne ſie zu berühren. Jede dieſer Scheiben hat zwey Zoll im Durchmeſſer, und iſt hinterwärts mit einem Stellſtück verſehen, um ſie genau in die erforderliche Stellung bringen zu können. *D* iſt eine meſſingene Kugel, welche ebenfalls zwey Zoll im Durchmeſſer hat, und an das Ende einer Achſe befeſtigt iſt, welche die Scheibe *B* bewegt. Auſſer dem mehr weſentlichen Zwecke, zu welchem dieſe Kugel

beſtimmt iſt, iſt ſie auf einer Seite ſchwerer, um für die zu bewegende Scheibe als Gegengewicht zu dienen. Die andern Theile kann man in der Fünften Figur ſehen. Der ſchattirte Theil derſelben ſtellt Metall, und der weiſsgebliebene überfirniſstes Glas vor. *O N* iſt eine meſſingene Achſe, welche durch das Stück *M* geht. Dieſes letzte trägt die Scheiben *A* und *C*. An dem einen Ende der Achſe iſt die ſchon erwähnte Kugel *D*, und das andere iſt durch eine Glasröhre verlängert, welche die Kurbel *L* und das beſonders iſolirte Stück *G H* trägt. *E* und *F* ſind zwey Stifte, welche aus den feſt ſtehenden Scheiben *A* und *C* bey ungleicher Entfernung von der Achſe in die Höhe ſtehen. Das Queerſtück *G H* und das Stück *K* ſtehen in einerley Ebene (mit der Achſe), und ſind an ihren Enden mit kleinen Stückgen Clavierdrath verſehen, ſo daſs dieſe in gewiſſen Punkten der Umdrehung die Stifte *E F* vollkommen berühren. An dem Stücke *M* iſt ebenfalls ein Stift *I*, welches an ein dünnes Drath anſtöſst, das von der Umdrehungsſcheibe *B* in die Höhe ſteht.

Die Berührungsdräthe ſind durch Biegen ſo geſtellt, daſs, wenn die Umdrehungsſcheibe *B* der feſtſtehenden Scheibe *A* unmittelbar gegen über ſteht, das Queerſtück *GH* die beyden feſtſtehenden Scheiben verbindet, während zu gleicher Zeit das Drath und Stift an *I* eine leitende Verbindung zwiſchen der Umdrehungsſcheibe und der Kugel machen. Wenn auf der andern Seite die Drehſcheibe der feſtſtehenden *C* unmittelbar gegen über kömmt, ſo wird die Kugel mit der letztern Scheibe durch die Berührung von *K* an *F* in leidende Verbindungsgeſetze; die beiden Scheiben *A* und *B* haben alsdann keine Verbindung mit irgend einem Theile des Apparats. In jeder andern Stellung ſind die drey Scheiben und

die Kugel völlig ohne leitende Verbindung mit einander.

Herrn *Carallo's* Entdeckung, dafs die ganz kleinen Grade der Electricität in den Körpern, sowohl der natürlichen als künstlichen, in einer bestimmten Zeit nicht völlig zerstört werden, kann zur Erklärung des gegenwärtigen Instruments angewendet werden. Wenn die Scheiben *A* und *B* einander gegenüber stehen, so können die beyden unbeweglichen Scheiben *A* und *C* als eine einzige Masse angesehen werden, und die Drehscheibe *B* wird mit der Kugel *D* eine andere Masse ausmachen. Alle damit angestellten Versuche beweisen nun, dafs diese beyden Massen nicht einerley electrischen Zustand haben; sondern dafs ihre respectiven Electricitäten positiv und negativ sind. Diese Electrizitäten würden frey und ungebunden seyn, wenn die Massen von einander entfernt wären; da dies hier aber nicht der Fall ist, so wird vielmehr ein Theil der überflüssigen Electrizität die Form einer Ladung in den entgegengesetzten Scheiben *A* und *B* annehmen. Ich finde nach Versuchen, dafs die Wirkung dieser Bindung in den über einander stehenden Scheiben, wenn sie $\frac{1}{40}$ eines Zolles von einander abstehen, so grofs ist, dafs um eine gegebene Intensität hervorzubringen, sie dann wenigstens hundertmal die Quantität der Electrizität erfordern, durch welche sie dieselbe einzeln und abgesondert gezeigt haben würden. Die überschüssigen Electrizitäten in den Massen werden also ungleich vertheilt seyn: die Scheibe *A* wird ohngefähr 99 Theile, und die Scheibe *C* 1 Theil haben; und aus gleicher Ursach wird die Drehscheibe *B* 99 Theile der entgegengesetzten Electrizität, und die Kugel *D* 1 Theil haben. Die Umdrehung hebt die Berührung und die ungleiche Vertheilung auf;

ſie führt *B* von *A* zu *C*, und zu gleicher Zeit verbindet das Stück *K* die Kugel mit der Scheibe *C*. In dieſer Stellung wirkt die Electrizität in *B* auf die in *C*, und bringt die entgegengeſetzte hervor, vermöge der Leitung zwiſchen *C* und der Kugel, welche letztern daher einerley Electrizität mit der beweglichen Scheibe erhalten müſſen. Aber die Rotation hebt die Berührung wieder auf, und bringt *B* wieder in ihre erſte Lage *A* gegenüber. Wenn wir nun auf die Wirkung dieſer ganzen Bewegung aufmerkſam ſind, ſo finden wir, daſs die Electrizitäten der reſpectiven Maſſen ſehr zunehmen müſſen: denn die 99 Theile in *A* und *B* bleiben, und der 1 Theil der Electrizität in *C* hat ſo zugenommen, um beynahe die 99 Theile der entgegengeſetzten Electrizität in der Umdrehungsſcheibe *B* zu binden, unterdeſſen die Leitung eine gleiche Veränderung in der Electrizität der Kugel hervorbringt. Eine zweyte Umdrehung wird in der Folge eine proportionelle Vermehrung dieſer wachſenden Quantitäten bewirken; und die Fortſetzung des Umdrehens wird die Intenſitäten bald zu ihren Maximum bringen, welchem durch die Exploſion zwiſchen den Platten Gränzen geſetzt werden.

Wenn einer der Theile mit einem Electrometer, beſonders den *Bennetſchen*, in Verbindung gebracht wird, ſo können dieſe Wirkungen ſehr deutlich wahrgenommen werden. Zwiſchen eilf und zwanzig Umdrehungen wird gewöhnlich der Funcken hervorgebracht. Wenn einer der Theile gelegentlich mit der Erde in leitende Verbindung kömmt, ſo zeigen ſich einige Abänderungee in den Wirkungen, die ohne Schwierigkeit auf die allgemeinen Grundſätze gebracht werden können, die aber merkwürdig

dig genug ſind, um das Nachdenken ſehr geübter Perſonen zu erregen.

Wenn die Kugel mit dem untern Theile des *Bennetſchen* Electrometers, und die Scheibe *A* mit dem obern Theile deſſelben verbunden, und eine ganz ſchwache Electricität dem Electrometer mitgetheilt wird, während die Stellung des Apparats ſo iſt, daſs das Queerſtück *G H* die zwey Stifte berührt; ſo macht ein ſehr geringes Umdrehen ſie ſchon bemerkbar. Es wird aber hier, wie in dem gewöhnlichen Verdopplen, die Würkung durch die Bedingung ungewiſs, daſs die mitgetheilte Electrizität ſtark genug ſeyn muſs, um jede andere, in den Scheiben etwa enthaltene, zu zerſtören oder ſie zu binden. Ich darf wohl nicht bemerken, daſs, wenn dieſe Schwierigkeit in der Folge gehoben wird, das Inſtrument groſse Vortheile darbietet, um Electricität zu vervielfältigen, wegen der Leichtigkeit ſeines Gebrauchs, der Geſchwindigkeit ſeiner Wirkung, und der nicht zweydeutigen Natur ſeiner Reſultate.

II.

PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON.

VOL. LXXIX FOR THE YEAR. 1789.
Part. I. London. 1789. 4.

I.

Unterſuchung der Einwürfe gegen die Verſuche und Beobachtungen über den ſauren Grundſtoff, die Zerſetzung des Waſſers und das Phlogiſton; mit neuen Verſuchen und Beobachtungen über eben dieſen Gegenſtand.

von

Joſeph Prieſtley. (S. 7. — 20.)

Gegen die *Thatſachen*, daſs bey der Zerſetzung der dephlogiſtiſirten und brennbaren Luft in verſchloſsenen Gefäſsen immer eine Säure erzeugt wurde, hat man keine Einwendungen gemacht, ſondern nur gegen den *Schluſs* hat man eingeworfen, daſs die Säure von der phlogiſtiſchen Luft herrühre, welche bey meinem Verfahren nicht ausgeſchloſſen werden könnte; dieſer Schluſs war natürlich, da Herr *Cavendiſh* eben dieſe Säure, nämlich Salpeterſäure, bey der Zerſetzung der dephlogiſtiſirten und phlogiſtiſirten Luft durch den electriſchen Funken erhalten hat. Sonſt hat man noch behauptet, daſs die *Luftſäure*, die ich erhielt, von dem *Reibley* des Ei-

ſens herrühre, das ich zur Bereitung meiner entzündbaren Luft anwandte.

In Anſehung des erſtern Einwurfs muſs ich bemerken, daſs mein Verfahren von dem des Herrn *Cavendiſh* ſehr verſchieden iſt; bey ihm geſchahe die Zerſetzung ſehr langſam durch Electricität, bey mir ſehr heftig durch bloſse *Entzündung*, wobey, wie ich durch Verſuche fand, die phlogiſtiſirte Luft nicht afficirt ward. Die dephlogiſtiſirte und brennbare Luft verbanden ſich zuſammen und lieſsen die phlogiſtiſirte Luft (und wahrſcheinlich jede andere Luft, mit der ſie vermiſcht geweſen wären,) ſo zurück, als ſie vorher war.

Es findet alſo kein Widerſpruch zwiſchen meinen Verſuchen und denen des Herrn *Cavendiſh* ſtatt; denn die phlogiſtiſirte Luft kann Phlogiſton enthalten, daſs durch Hülfe der electriſchen Funken entwickelt, und mit der dephlogiſtiſirten Luft (oder mit dem darinn enthaltenen ſauren Grundſtoff) vereiniget wird, eben ſo wie bey dem Prozeſs des bloſsen Abbrennens eben dieſer Grundſtoff aus der brennbaren Luft entwickelt wird, um eben dieſe Vereinigung einzugehen; dadurch wird nun das Waſſer, das ein nothwendiges Ingrediens der Miſchung beyder Luftarten war, niedergeſchlagen. Daſs unter andern Umſtänden die Säure gänzlich entwiſcht, und nichts als Waſſer gefunden wird, kann von der geringen Menge des ſauren Grundſtoffs im Verhältniſs des Waſſers, und ſeiner ungemeinen Flüchtigkeit herrühren, welche durch die Art der Phlogiſtiſirung hervorgebracht wird.

Um mich von der Gegenwart der phlogiſtiſirten Luft zu überzeugen, ſo wiederholte ich den

Verſuch nicht nur ſo, daſs ich eine beſtimmte Menge phlogiſtiſirter Luft zu den beiden andern Luftarten miſchte, die ich durch die Operation, wie vorher, nicht afficirt fand; ſondern ich ſtellte den Verſuch auch mit atmosphäriſcher, ſtatt dephlogiſtiſirter Luft, an. Da dieſe einen gröſsern Antheil phlogiſtiſirter Luft enthält, ſo konnte ich erwarten, daſs, wenn die erhaltene Säure von dem kleinen Antheil der phlogiſtiſirten Luft hergerührt hätte, die ich nicht ausſchlieſsen konnte, ich mehr Säure erhalten würde, wenn ich eine gröſsere Quantität hinzuſezte. Allein der Erfolg war, daſs viel weniger Säure, als vorher, erzeugt ward; und die erhaltene Flüſſigkeit war manchmal vom bloſsen Waſſer gar nicht zu unterſcheiden, auſser bey der gröſseſten möglichen Aufmerkſamkeit; und ob ich gleich die Zerſetzung in eben dem kupfernen Gefäſse vornahm, deſſen ich mich in den vorigen Verſuchen bediente, ſo wurde die Flüſſigkeit darinn jezt doch nicht bemerkbar grün gefärbt.

Da ich dieſen Verſuch in einem gläſsernen Gefäſse wiederhohlte, ſo fand ich die Urſach von der geringen Menge der hervorgebrachten Säure, wie ich vermuthet hatte: denn das Gefäſs ward mit einem Dampfe angefüllt, welcher nicht bald verdichtet wurde, ſondern in der phlogiſtiſirten Luft (die in dieſem Prozeſs nicht afficirt wurde) hängen blieb, und von ihn mit fortgezogen wurde, wenn das Auslehren der Röhre wiederhohlt wurde. — Auſser der atmosphäriſchen Luft, welche einen gröſsern Antheil phlogiſtiſirter Luft enthält, wandte ich einigemal dephlogiſtiſirte Luft an, die nicht ſehr rein war. In dieſem Falle bemerkte ich immer, daſs die erhaltene Flüſſigkeit weniger gefärbt war, und weniger Merkmale einer Säure hatte.

Dieſe Bemerkungen können, meiner Meynung nach, jeden vernünftigen Mann überzeugen, daſs die ſaure Flüſſigkeit, die ich durchs Abbrennen der dephlogiſtiſirten und entzündbaren Luft in verſchloſſenen Gefäſsen erhielt, nicht von der phlogiſtiſirten *Luft* herrührte.

— Ich ſtellte noch einen Verſuch an, bey welchem ich die Luftpumpe nicht brauchte, und nur die reinſte dephlogiſtiſirte Luft anwandte, die ich aus dem *Praecipitato per ſe* zog, der mit der reinen entzündbaren Luft in einem gläſernen Gefäſse, das ich vorher mit Quekſilber gefüllt hatte, in Berührung ſtand. Der einzige Einwurf gegen *dieſen* Verſuch iſt, daſs das Präparat unrein geweſen ſeyn und etwas enthalten haben könnte, was phlogiſtiſirte Luft geliefert hätte. Dieſs ſcheint mir aber um ſo unwahrſcheinlicher, da der Präcipitat vom Herrn *Cadet* und bloſs zu phyſiſchen Verſuchen verfertiget worden war. Wenn überdem die Hitze eines Brennglaſes, aus irgend einer unmerklichen Unreinigkeit in dem Präparate, phlogiſtiſirte Luft entwickeln ſollte, ſo wird die bloſse *Hitze* dieſe Luft doch nicht zerſetzen. Es verſuche nur jemand die Wirkung eines Brennglaſes auf dieſe Luft, oder auf eine Subſtanz, die ſie enthält, und bringe eine Säure hervor, wie ich thue!

Herr *Berthollet* indeſſen, welcher glaubte, daſs dieſs der Fall ſeyn mögte, wünſchte, daſs ich ihm etwas von meinem praecipitato per ſe ſchicken mögte. Ich überſchickte ihm den ganzen Reſt, und er ſandte mir bey der Rückgabe eine Quantität, auf deſſen Güte ich mich verlaſſen könnte. Ich wiederhohlte mit dieſem Präparate meinen vorigen Verſuch, und fand, da ich mehr Aufmerkſamkeit

auf dem Prozefs wandte, ihn noch entfcheidender für meine Meinung, als ich mir eingebildet hatte. Bey meinem erftern Verfuch merkte ich nur auf die *Waffertropfen*, die ich im Gefäfse fand, und fchlofs, da fie die Lackmustinctur rötheten, dafs fie Salpeterfäure enthielten; aber jezt unterfuchte ich auch die im Gefäfse rückftändige Luft, und fand, dafs ein beträchtlicher Antheil derfelben Luftfäure war, fo, dafs ich nun überzeugt wurde, dafs fie mit *dieſer* und nicht mit der *Salpeterfäure* angefchwängert war. Es ift alfo immer eine Säure das beftändige Refultat der Verbindung diefer beyden Luftarten, und nicht das Waffer allein. Eine Quantität eben diefes Praecipitati per fe gab durch die Hitze keine fixe Luft.

Wenn man diefen Verfuch mit dem vergleicht, bey welchem das Eifen in dephlogiftifirter Luft geglühet wurde, fo kann man die allgemeine Folgerung ziehen, dafs wenn entzündbare oder dephlogiftifirte Luft aus irgend einer Subftanz in Berührung mit der andern Luftart gezogen wird, fo dafs *eine* mit der andern bey ihrer *Bildung* (in its nafcent ftate) vereiniget wird, fo ift das Refultat *Luftfäure*; wenn fie aber in ihrem fchon gebildeten Zuftande vereiniget werden, fo ift das Refultat *Salpeterfäure*.

Man hat behauptet, dafs die in diefen beyden Verfuchen hervorgebrachte Luftfäure von dem *Reisbley* herrühre, das in den Eifen ift, aus welchem die entzündbare Luft gewonnen war. Wenn wir aber die Quantität Reisbley erwägen, welche bey der Auflöfung des Eifens in Säure zurückbleibt, fo ift es im höchften Grade unwahrfcheinlich, dafs ein Theil davon in die entzündbare Luft übergehen follte. Ueberdem rührt alle entzündbare Luft nach der antiphlogiftifchen Hypothefe nur vom Waffer her.

Da man nicht behaupten kann, dafs wirkliche Luftfäure in der entzündbaren Luft aus Eifen gefunden werde, (die doch durchs Kalkwaffer entdekt werden müfste) fo mufs man annehmen, dafs die Elemente oder die Beftandtheile derfelben darinn find. Einer diefer Beftandtheile ift die reine Luft, und die Vermifchung mit Salpeterluft zeigt, dafs fie nichts davon enthält. Doch find aber, nach Herrn *Lavoifier*, in 100 Theilen Luftfäure 72 Theile reiner Luft enthalten.

Da ich den Einwurf gegen die entzündbare Luft aus Eifen erfuhr, fo bediente ich mich der aus *Zinn*, und ich erhielt diefelbigen Refultate. Wenn ich auch das Gewicht der erhaltenen Luftfäure mit dem Reisbley vergleiche, das in dem Eifen enthalten ift, fo finde ich, dafs in allen Fällen jenes das Gewicht des Reisbleyes übertrifft; dafs es alfo abfolut unmöglich war, dafs die erhaltene Luftfäure von demfelben ihren Urfprung hätte erhalten follen. Zur mehrern Ueberzeugung will ich noch einige Erfahrungen diefer Art anführen.

In zehn Unzenmaafsen entzündbarer Luft aus gefchmeidigem Eifen, ftellte ich *rothen Präcipitat* wieder her, bis nur noch 1,1 Unzenmaafs Luft übrig blieb. Davon waren 0,07 u. M. fixe Luft, die vom Waffer völlig verfchluckt wurden. Das Gewicht diefer Luft war 0,063 Gr. Da aber 960 Gr. Eifen 1054 u. M brennbarer Luft liefern, fo hat das Eifen, welches zur Verfertigung der inflammabeln Luft bey diefem Verfuche, nämlich von 8,9 U. M. (welche zur Wiederherftellung des Queckfilbers angewendet wurden) 8,1 Gr. betragen; da nun ferner, nach Herrn *Bergmann*, 100 Gr. Eifen 0,12 Gr. Reisbley enthalten, fo wird die Quantität def-

ſelben in dieſem Eiſen nur 0,01008 Gr. ſeyn, welches noch nicht einmal $\frac{1}{6}$ des Gewichts der Luftſäure iſt *).

Aus dem vom Herrn *Berthollet* erhaltenen *praecipitato per ſe* ſtellte ich das Queckſilber wieder her, bis $8\frac{1}{2}$ U. M. entzündbarer Luft auf $2\frac{1}{2}$ U. M. gebracht worden waren; von dieſen waren wenigſtens 0,04 U. M. fixe Luft. Dieſs iſt verhältniſsmäſsig nicht ganz ſo viel, als in dem vorhergehenden Verſuche, doch überflüſſig mehr, als das Gewicht des Reisbleyes beträgt.

In 8 U. M. brennbarer Luft reducirte ich *Mennige*, (die, wie ich fand, bey dieſem Prozeſs dieſelbige Würkung leiſtet, als rother Präzipitat oder Praecipitatus per ſe) bis jene auf 1,2 U. M. gebracht waren; davon waren 0,28 U. M. Luftſäure, welche das Gewichte des Reisbleyes mehr als dreymal übertreffen. Da ich das Bley aus Maſticot (den ich durchs Austreiben der reinen Luft aus Mennige erhalten hatte) reducirte, ſo erhielt ich keine Luftſäure **)

*) Hierwider läſst ſich einwenden: 1) Daſs die Luftſäure, wie Herr *Prieſtley* in der vorigen Abhandlung ſelbſt behauptet, das Waſſer zum Beſtandtheile hat, welches doch mit wiegt; 2) daſs der rothe Präzipitat ſelbſt Luftſäure enthält, die ſich bey ſeiner Wiederherſtellung in der brennbaren Luft aus ihm entwickelte; und endlich 3) daſs bey der Auflöſung des Eiſens in Säuren ein Theil Reisbley zerlegt werden kann, folglich der Rückſtand nicht die ganze Menge des darinn befindlichen angiebt.

G.

**) Dieſs beſtätigt vollkommen meine Behauptung, daſs die erhaltene Luftſäure in keinem Falle ein Product, ſondern ein Educt iſt, und daſs ſie, wo nicht in der brennbaren Luft, doch in den angewandten Metallkalken präexiſtirte. In dieſem Fall hatte ſie Herr *Prieſt-*

In 7 U. M. entzündbarer Luft, aus Zinn durch Salzsäure erhalten, reducirte ich rothen Präcipitat bis jene auf 1,1 U. M. gebracht waren. In diesem Rückstande war verhältnifsmäfsig mehr Luftsäure als im lezten Versuche. —

— Ich vermischte *Schwefel* mit *mineralischem Turpeth*, und erhielt (unter dem Brennglasse im verschlossenen Gefäfse) vitriolsaure Luft, indem nicht Wasser genug da war, um entzündbare Luft zu bilden. Denn, wenn auch Eisen in concentrirter Vitriolsäure aufgelöfst wird, so erhält man vitriolsaure Luft; mit verdünnter Vitriolsäure hingegen wird entzündbare Luft erzeugt. Ich liefs daher Wasserdämpfe über die Materialien wegstreichen; sie verbanden sich aber nicht mit der Luft, welche immer vitriolsaure Luft blieb.

Da nun die vitriolsaure Luft unleugbar denselbigen Grundstoff enthält, welcher die Entzündlichkeit der inflammabelen Luft hervorbringt, so beweist dieser Versuch, dafs der Schwefel nicht die einfache Substanz ist, als die Antiphlogistiker von ihm behaupten, sondern dafs er Phlogiston enthalte. Wenn keine Substanz weiter da gewesen wäre, welche mit der reinen Luft Verwandschaft hätte, so würde er sich mit der reinen Luft des Turbiths vereiniget, und Vitriolsäure gebildet haben; aber es würde keine vitriolsaure Luft hervorgebracht worden seyn.

Dafs die vitriolsaure Luft denselbigen entzündlichen Grundstoff enthalte, als die entzündbare Luft,

ley durch das Glühen der Mennige schon ausgetrieben, und daher konnte er auch keine daraus bey der Reduction erhalten.

G.

erhellet aus der Quantität vitriolfauren Luft, die man bey der Reducirung des Kupfers aus blauem Vitriol in entzündbarer Luft erhält. Man fehe meine Verf. u. Beob. Vol. VI. S. 15. Herr *Kirwan* brachte auch diefe Luft aus Schwefel und rothem Präcipitat hervor. (S. deffen Abhandl. vom Phlogifton. S. 29.)

Wenn ich mich einer kleinen Menge Schwefel im Verhältnifs zum mineral. Turbith bediente, fo ward zuerft vitriolfaure Luft, und nachher dephlogiftifirte aus dem Turbith allein hervorgebracht, nachdem nämlich die Würkung des Schwefels erfchöpft war.

Zufolge der antiphlogiftifchen Theorie, ift der *Phosphorus*, wie der Schwefel, eine einfache Subftanz, welcher beym Glühen reine Luft einfchlukt, und dadurch Phosphorfäure wird, ohne dafs irgend etwas davon ginge. Allein ich fand nach dem Verbrennen deffelben in dephlogiftifirter Luft, dafs eine beträchtliche Quantität Luftfäure in Rückftande war; und diefe fixe Luft konnte nur durch die Verbindung der reinen Luft im Gefäfse mit dem Phlogifton des Phosphorus gebildet werden *). Herr *Kirwan* erhielt ein ähnliches Refultat aus Phospho-

*) So oft ich Phosphorus in reiner Luft verbrannte, konnte ich bey der genaueften Aufmerkfamkeit keine Luftfäure entdecken. Freylich fchlägt die in das zum Sperren angewandte Waffer eingefogene Phosphorfäure, oder die an der Wand des Gefäfses hängen gebliebene, das Kalkwaffer nieder, und röthet die Lackmustinctur; und fo kann man fich dann leicht irren. Iener Niederfchlag ift dann aber Knochenerde, nicht luftfaure Kalkerde.

G.

rus und atmosphärischer Luft. Da man hier nicht auch annehmen kann, dafs Reisbley im Phosphor sey, so kann man gegen diesen Versuch nicht den Einwurf machen, als gegen den mit entzündbarer Luft aus Eisen.

Herr *Lavoisier*, *Berthollet* und *Fourcroy* behaupten: „Einer der Artickel der neuen Lehre, „welcher an festesten gegründet zu seyn scheint, ist „die Bildung, die Zersetzung und Wiederzusammensetzung des Wassers, und wie ist es möglich, „setzen sie hinzu, daran zu zweifeln, wenn wir „wahrnehmen, dafs beym Abbrennen von 15 Gr. „entzündbarer und 85 Gr. reiner Luft wir genau „100 Gr. Wasser erhalten, und wenn wir bey der „Zersetzung desselben diese beyden Stoffe in demselbigen Verhältnisse wieder finden?"

Hiergegen mufs ich einwenden, wie ich auch schon gethan habe, dafs ich niemals im Stande gewesen bin, das völlige Gewicht der zersetzten Luft in dem durch die Zersetzung erhaltenen Wasser wieder zu finden; und dafs ich jezt nicht begreife, wie es geleugnet werden kann, dafs das Product dieser Zersetzung nicht blofses Wasser, sondern immer auch etwas Säure sey.

In Ansehung der vermeynten Zersetzung des Wassers durch Eisen habe ich gezeigt, dafs sie ein Irthum sey: denn das Eisen saugt nichts als Wasser ein, wenn es sein Phlogiston fahren läfst. Ich habe die Beobachtung gemacht (Experiments. Vol. VI. S. 83.), dafs, wenn der Eisensinter durch entzündbare Luft wieder in Eisen verwandelt wird, nichs als Wasser daraus ausgetrieben wird; und dafs der Rückstand der Luft reine entzündbare ist, ohne fixe

Luft zu enthalten. Es ist also entschieden, dass das Eisen nur reines Wasser eingeschluckt hatte. Wenn das Eisen dephlogistisirte Luft aus dem Wasser, und nicht Wasser selbst eingeschluckt hätte, so wäre kein Grund vorhanden, warum man nicht dabey eben so gut, als in dem Versuche mit Mennige und dem Praecipitato per se, Luftsäure antreffen sollte.

Um mich selbst noch mehr zu überzeugen, ob etwas ausser dem *Wasser* aus dem Eisensinter durch die Hitze ausgetrieben werden könnte, so schritt ich zu ähnlichen Versuchen mit dieser Substanz und *Mastikot*, aus welchem ich vorher alle Luft getrieben hatte. Nachdem ich sie beyde in brennbarer Luft hergestellt hatte, so fand ich die Resultate in allem Betracht sich gleich. Die Rückstände der entzündbaren waren ebenfalls frey von Luftsäure; und wenn sie mit gleichen Quantitäten dephlogistisirter Luft abgebrannt wurden, so war die Verminderung des Umfangs sehr nahe gleich, doch betrug sie weniger als wenn die ursprüngliche entzündbare Luft angewendet wurde, indem alle Unreinigkeit des Ganzen nun in den kleinen Reste zusammengedrängt war, da die Metalle nur das reine Phlogiston daraus in sich genommen hatten. Auch die mit Wasser lange gesperrt gewesene entzündbare Luft wird aus gleicher Ursache immer mehr oder weniger verändert. Die besondern Umstände waren folgende.

Der Eisensinter ward in 7 U. M. entzündbarer Luft reducirt, welche dadurch auf $1\frac{1}{4}$ gebracht wurden; und 1 U. M. dieses Rückstandes mit einer gleichen Menge dephlogistisirter Luft, die nicht ganz rein war, abgebrannt, gab eine Verminderung beyder von 28 Abtheilungen in einer Röhre, in welcher 30 Abtheilungen ein Unzenmaass aus-

machten, während gleiche Quantitäten eben dieſer dephlogiſtiſirten und der urſprünglichen entzündbaren eine Verminderung von 18 erlitten.

Der *Maſtikot* ward in 8 U. M. entzündbarer Luft *reducirt*, bis dieſe auf $1\frac{1}{4}$ U. M. gebracht waren. Dieſe gaben nach dem Abbrennen mit dephlogiſtiſirter Luft eine Verminderung von 29, wenn die urſprüngliche, oder nicht gebrauchte, entzündbare Luft damit $17\frac{1}{2}$ gab.

In beyden Rückſtänden war nach dem Abbrennen eine ſchwache Spur von fixer Luft, ob ich ſie gleich vor dem Abbrennen nicht wahrnehmen konnte; in beyden Fällen war es aber ſo wenig, daſs ich ſie durch die Verminderung des Umfangs (durch Kalkwaſſer) nicht bamerken konnte. —

Herr *Lavoiſier* und ſeine Anhänger bemerken ferner in Anſehung meiner Verſuche: „daſs, wenn „ein Metallkalk in entzündbarer Luft hergeſtellt „wird, man mehr Waſſer in dem Gefäſse findet, „als das Gewicht der entzündbaren Luft beträgt, „welche verſchwindet, und daſs es alſo nicht in „derſelben enthalten ſeyn kann." Sie beziehen ſich zwar auf meine Verſuche überhaupt; allein, da ſie von dem Waſſer ſprechen, das ſich beydes auf der innern Seite des Gefäſses, als auf der Oberfläche des Queckſilkers zeigt, ſo kann kein anderer Verſuch, als der gemeint ſeyn, welcher die Wiederherſtellung des Eiſenſinters betrifft. Bey dieſem aber habe ich nicht behauptet, daſs das Waſſer blos von der entzündbaren Luft herrühre, ſondern daſs die viel gröſſere Quantität in dem Eiſenſinter enthalten geweſen ſey.

Ich muſs zum Beſchluſs noch einige Umſtände bey den Exploſionen der entzündbaren und dephlogiſtiſirten Luft in den langen metallenen und gläſernen Gefäſsen, deren ich mich bediente, bemerken. Die Exploſionen wurden durch einen kleinen electriſchen Funken an dem einen Ende bewirkt, und die gröſſeſte Kraft der Exploſion war immer an dem andern Ende. Kein Gefäſs vom verzinnten Eiſenblech konnte mehrere ertragen, ohne an dieſem Ende aufgetrieben zu werden, und endlich zu berſten; ſelbſt der flache Boden des kupfernen Gefäſses, der doch $\frac{1}{10}$ Zoll dick war, wurde mit der Zeit ganz convex, und der cylindriſche Theil zunächſt dabey wurde ſehr merklich weiter, als die andern Theile der Röhre. Dies muſs durch bloſse *Gewalt*, und nicht durch *Hitze* verurſacht worden ſeyn; denn der heiſſeſte Theil nach jeder Exploſion, war niemals jener, ſondern immer der mittlere Theil der Röhre, doch etwas näher nach jenem Ende zu, als nach dem andern; und in dem gläſernen Gefäſse bildete ſich die dichte Wolke immer an dieſem Ende.

Es iſt wahrſcheinlich, daſs die Luft durch die Entzündung vermittelſt des electriſchen Funkens an dem entgegengeſetzten Ende erſt zuſammengedrückt und verdichtet wird, ſo daſs ſie nun, wenn ſie die Entzündung erreicht, auch eine gröſſere Gewalt hat.

2.

Bemerkungen über die Trockniſs des Jahrs 1788. *In einem Schreiben Herrn Hutchinſon an Herrn Joſ. Banks.* (S. 37—39.)

Da im Jahre 1788 ein beträchtlicher Regenmangel war, ſo wird Ihnen und der königl. Societät die Nachricht über die Menge des in demſelben Jahre gefallnen Regens mit den der ſieben vorhergehenden Jahre verglichen, nicht unangenehm ſeyn.

		Zoll	
Regen im Jahre	1781	21,6	
	1782	32,3	
	1783	23,6	
	1784	28,0	$\frac{175}{7} = 25$ Zoll, als das Mittel von 7 Jahren.
	1785	21,0	
	1786	24,7	
	1787	23,8	
	1788	14,5.	

Es erhellet alſo, daſs die mittlere Quantität Regen der ſieben vorhergehenden Jahre in jedem 25 Zoll war, da hingegen der Regen, welcher im letzten Jahre fiel nur 14,5 Zoll betrug, welches nicht viel mehr als die Hälfte iſt, wenn wir 1,3 Zoll abziehen, welches als Schnee im December fiel. Man hätte einen gröſſern Miswachs befürchten können, als das Land wirklich erfuhr; denn Heu und einigen Mangel an Turnips ausgenommen, war die Erndte überhaupt ſo geſegnet, als in den meiſten vorhergehenden Jahren, und in Anſehung der Baumfrüchte noch gröſſer.

Man hat immer behauptet, dafs die Dürre in England niemals Mangel verurfache; dies Jahr beftätigt die Behauptung. Der monatliche Zuftand des Regens in diefem Jahr 1788 war nämlich:

im Jenner	0,3 Zoll
Februar	1,7
März	0,7
Aprill	0,0
May	0,6
Junius	1,8
Julius	0,8
Auguft	3,4
September	3,4
October	0,3
November	0,2
December	1,3
	14,5 Zoll.

Durch das ganze Jahr hatten wir keine auffer-ordentliche Kälte und Wärme; das Thermometer fiel bey einer nördlichen Stellung niemals bey Tage unter dem Gefrierpunkt, auffer den 14 und 15. Jenner, den 6. 7. 8. 10. 11. 12. 13 und 17 März, und an keinem einzigen diefer Tage um Mittag; fo dafs niemals 24 Stunden hindurch ein anhaltender Froft war. Die Vegetation war alfo nie ganz im Still-ftand. Im Sommer ftieg das Thermometer nicht bis 80 Gr. auffer

am 26 May	80 Gr.	
27	81	
28	81	
18 Jun.	83	— mit Donner und Regen, dann war eine Woche hindurch kühle.
27	80	
11 Jul.	80	
12	82	
4 Aug.	81	die übrige Zeit war auffer-ordentlich temperirt.

Der

Der Regen im Februar fiel gegen das Ende des Monats, welcher nebſt dem, der im März fiel, das Winterkorn in die Höhe brachte, eine frühzeitige erſte Erndte des Heues gab, und die Bedeckung der Wieſen und Weiden beförderte; ſo daſs ſie im Aprill nicht ſo ausgetrocknet wurden, ehe der Regen kam, der am 29 May ſo häufig fiel und im Junius noch mehr fortdauerte; und da die Befruchtung hauptſächlich von dem Regen abhängt, welcher gegen das letzte Ende der Blühezeit fällt, ſo bekam dieſer Regen der Waizenblüthe und den Baumfrüchten; ſo wie der ſtarke Regen im Auguſt die Körner aufſchwellte, daſs ſie, wie man ſagt, gut ſcheffelten und für die zweyte Erndte des Turnips ſehr gelegen kam, welche auch ſtärker ausfiel, als die erſtere.

2.

Nachricht von einer bituminöſen Ebene oder See auf der Inſel Trinidad

von

Herrn *Alexander Anderſon.* (S. 65 — 70.)

Ein ſehr merkwürdiges Naturprodukt auf der Inſel Trinidad iſt ein bituminöſer See, oder vielmehr eine Ebene, die unter dem Nahmen *Tar Lake* bekannt iſt. Die Franzoſen nennen ihn *La Bray*, wegen der Aehnlichkeit mit Schifpech, und der ähnlichen Beſtimmung. Er liegt auf dem halben Wege von den Bocas zu dem ſüdlichen Ende, wo die Mangrove Sümpfe durch Sandbänke und Hügel unterbrochen werden, und an einer Landſpitze, die

ſich etwa 2 (engl.) Meilen in die See erſtreckt, gerade den hohen Gebirgen von Paria gegen über an der Nordſeite des Meerbuſens.

Dieſes Cap oder Vorgebürge iſt etwa 50 Fuſs über der Fläche des Meeres erhaben, und iſt die gröſſeſte Landhöhe auf dieſer Seite der Inſel. Vom Meere her erſcheint es als eine Maſſe ſchwarzer verglaſter Felſen; bey einer genauern Unterſuchung findet man aber, daſs es aus bituminöſen Schlacken, verglaſtem Sande und Erde, die zuſammengeküttet ſind, beſteht; nur in einigen Stellen findet man Schichten von Cinders. In der Nähe des Caps iſt ein ſtarker Schwefeldampf, der manchmal ſehr unangenehm iſt.

Dieſe Landſpitze iſt ohngefähr zwey Meilen breit, und hat von der Oſt- und Weſtſeite in der Entfernung von ungefähr einer halben Meile von der See, einen ſanften Abhang gegen dieſelbige; gegen Süden iſt ſie durch die fortgehenden Mangrove-Sümpfe mit dem feſten Lande verbunden; ſo daſs die bituminöſe Ebene der höchſte Theil derſelben iſt, der nur an der See durch ein Gehölze umgeben wird, das einen weiten Proſpect verhindert. Die Lage iſt der von Savannah ähnlich, und ſie wird ebenfalls nicht eher geſehen, bis man ganz nahe dabey iſt. Ihre Farbe und ſelbſt ihre Fläche ſtellt beym erſten Anblick einen Waſſerſumpf dar, und ich glaube, daſs ſie die Benennung eines Sees erhalten habe, als man ſie bey dem heiſſem und trocknem Wetter ſahe, wo ihre Oberfläche bis einen Zoll tief flüſſig iſt, und wo man dann wegen ihrer Zähigkeit nicht darauf herumgehen kann.

Sie hat eine runde Geſtalt und nach meiner Meynung drey (engl.) Meilen im Umkreiſe. Bey

meiner erſten Ankunft ſchien ſie mir eben und ſo glatt als Glas zu ſeyn, einige Sträucher und Zwergbäume ausgenommen, welche an einigen Stellen Platz gefaſst haben; nachdem ich aber einige Ruthen darauf fortgegangen war, ſo fand ich ſie in mehrere Areolae von verſchiedenen Seiten und Geſtalten getheilt: die Vertiefungen oder Abtheilungen anaſtomoſirten zwiſchen jedem Theile. Die Oberfläche der einzelnen Beete iſt vollkommen horizontal und glatt; die Ränder ſind wellenförmig, und jede Welle wird nach dem Grunde zu immer breiter, bis ſie ſich mit der gegenüberſtehenden verbindet. An der Oberfläche ſteht der Rand oder die erſte Welle (undulation) (jeder einzelnen areola) von der gegenüberſtehenden vier bis ſechs Fuſs ab, und die dazwiſchen befindliche Vertiefung beträgt eben ſo viel; allein an den Winkeln der Beete ſind die Klüfte weiter und tiefer. Als ich da war, ſtanden dieſe Vertiefungen alle voll Waſſer, und das Ganze bildete alſo eine wahre horizontale Ebene, welches mir die Unterſuchung ſchwer und ekelhaft machte, da ich immer genöthiget war, eine beträchtliche Tiefe ins Waſſer zu baden, um von einen Beet zum andern zu kommen. Die Maſſe läſst ſich in kleine Stücke von einem zellichten und glänzenden Anſehen brechen, worinn man viele kleine und ſchimmernde Theilchen dazwiſchen wahrnimt. Sie iſt leicht zerreiblich, und, wenn ſie flüſſig iſt, dunkelſchwarz. Einige Theile der Oberfläche ſind mit einer dünnen und zerbrechlichen Schlacke bedeckt, die etwas erhaben iſt.

Von der Tiefe der Maſſe konnte ich keine Gewiſsheit erhalten. An keiner Stelle konnte ich ein Subſtratum von einer andern Subſtanz auffinden.

An einigen Stellen traf ich calcinirte Erde damit vermengt an.

Ob ich gleich an einigen Stellen einen ſehr ſtarken Schwefelgeruch wahrnahm, ſo konnte ich doch keine Spur von Schwefel, oder irgend wo Riſſe oder Spalten entdecken, aus welcher er hervorkäme; vielleicht kömmt der Geruch von den benachbarten Gegenden her. Ob gleich der Schwefel die Baſis dieſer bituminöſen Materie iſt, ſo iſt doch der eigentliche Geruch der letztern davon verſchieden, und leicht zu unterſcheiden. Er kömmt am mehreſten mit dem Geruch des Pechs überein. Ich konnte ohne Axt keine Eindrücke in die Oberfläche machen; in der Tiefe von einem Fuſs fand ich die Maſſe etwas weicher, und in kleinen Zellen von einer ölichten Beſchaffenheit. Etwas davon ins Licht gehalten machte ein Ziſchen wie Salpeter, und ſprühete kleine Funken mit einer lebhaften Flamme umher, welche augenblicklich verlöſchten, wenn das Licht entfernt wurde. Ein Stück ins Feuer gelegt kochte eine lange Zeit ohne viel Verminderung zu erleiden: es blieb nachher lange heifs, die Oberfläche brannte und bildete eine dünne Schlacke, unter welcher das übrige flüſſig blieb. — Ein Franzoſe erzählte mir, daſs das Ganze bey der trocknen und heiſſen Jahreszeit eine gleichförmige glatte Maſſe bildete; ein anderer aber, daſs die Vertiefungen, die jetzt das Waſſer enthielten, das ganze Jahr mit dem Waſſer da wären. Ich kann aber keinem glauben. Denn, wenn es nun, nach der erſten Behauptung, eine homogene Maſſe iſt, ſo müſste etwas mehr, als eine äuſſere Urſach dazu beytragen, es in die gegenwärtige Geſtalt zu bringen; die andere kann aber ohne eine verborgene Urſach nicht zugeſtanden werden. Obgleich der Boden der ra-

mificirten Vertiefungen und Canäle keine Einsaugung zuläſst, ſo muſs doch die offene Fläche und die ſchwarze Oberfläche der benachbarten Theile die Verdunſtung auſserordentlich leicht befördern; und eine kurze Zeit bey trocknem Wetter muſs ſie ſchon ausleeren. Es iſt aber nach der Lage und Structur des Platzes nicht möglich, daſs das Waſſer anders, als aus der Atmosphäre erſetzt werde. —

Ich halte dieſe bituminöſe Subſtanz für *bitumen aſphaltum Linnaei*. Eine gelinde Hitze macht ſie ductil; ſie wird daher, wenn man ſie mit etwas Fett oder gemeinem Pech vermiſcht, zum Vertheeren der Schiff böden gebraucht, und von einigen zu dieſer Abſicht geſammlet. Ich ſollte meynen, daſs ſie ein Gegenmittel für die Schiffborer wären, die in dieſem Welttheile für die Schiffe ſo zerſtörend ſind.

Auſſer dieſer Stelle, wo man dieſe Subſtanz in einen feſten Zuſtande findet, findet man ſie auch noch flüſſig an einigen Orten in den Wäldern; und bey der Entfernung von 20 (engl.) Meilen von jener Stelle ohngefähr zwey Zoll dick in runden Höhlungen von 3 oder 4 Zoll im Durchmeſſer, und oft bey Spalten und Riſſen. Sie iſt hier beſtändig flüſſig, richt ſtärker nach Theer, als wenn ſie verhärtet iſt, und hängt ſich feſter an etwas an. Bloſs durch Fett kann man das Anhängen an die Hand verhüten.

Das Erdreich, in einiger Entfernung um la Bray, beſteht überhaupt aus Aſche und gebrannten Erden; und wo das nicht iſt, da iſt ein ſtarker thonichter Boden. Das Ganze iſt auſserordentlich fruchtbar, beſonders wo ſchweflichte Theile darinn

ſind. Jeder Theil der Gegend, bey der Entfernung von 30 (engl.) Meilen in der Runde, hat ganz das Anſehen, durch Convulſionen der Natur vermittelſt eines unterirrdiſchen Feuers gebildet zu ſeyn. An einigen Orten des Gehölzes giebt es heiſse Quellen, die ich bey der Unterſuchung mit einem wohl graduirten Fahrenheitiſchen Thermometer 20° und 22° wärmer fand, als die Atmosphäre. Dieſer Theil der Inſel hat, nach der Lage zu urtheilen, gewiſs die Wirkungen der vulkaniſchen Ausbrüche erfahren, welche jene bewundernswürdigen Maſſen von Gebürgen, die die Provinz Paria gegen Norden davon trennen, aufgehäuft haben; und wahrſcheinlich iſt unter ihnen eine Communication. Einer dieſer Berge gegen la Bray auf Trinidad über und ohngefähr 30 Meilen davon, hat ganz das Anſehen eines vulkaniſchen Berges. Ob aber gleich die vulkaniſchen Wirkungen hier ſehr ſchwach geweſen ſind, indem ſich keine Spur davon in dieſem Theile der Inſel über zwey Meilen von der See hinaus erſtrekt, und der gröſsere Theil vielmehr ſeinen Urſprung von einer von der vulkaniſchen ganz verſchiedenen Urſache hat; ſo haben die vulkaniſchen Ausbrüche doch gewiſs den Grund davon gelegt, wie aus der hohen Bergreihe erhellet, welche die eine Seite unter dem Winde umgiebt, ſie ſolchergeſtalt vor den Verheerungen des Oceans ſichert, und die einzige Barriere gegen dies überwältigende Element iſt, und eigentlich das Skelte der Inſel genannt werden kann.

Nach allen von mir angeſtellten Unterſuchungen finde ich, daſs die ganze Inſel aus einer Thonerde, entweder in ihrem primitiven Zuſtande, oder während ihren verſchiedenen Metamorphoſen, gegebildet iſt. Die Baſis der Gebürge beſteht aus *Schistus argillaceus* (*Thonſchiefer*) und *Talcum litho-*

margo (*Steinmergel*) *); allein in den ebenen oder niedrigen Gegenden, welche faſt in demſelben feuchten Zuſtande, als bey ihrer erſten Bildung, geblieben ſind, haben die Beſtandtheile die Veränderungen der Natur nicht ſo ſtark erfahren, als die mehr empor gehobenen Theile, und haben folglich auch mehr von ihrer primitiven Form und Eigenſchaft zurükbehalten. Aus der Lage von Trinidad gegen das feſte Land läſst ſich leicht begreifen, wie ihre Bildung aus dem thonigten Schlamme des Meeres entſtehen konnte, nachdem erſt die Bildung der Bergreihen an der Seite gegen den Wind (windward ſide), und der hohen Gebürge am feſten Lande, welche faſt damit verbunden ſind, geſchehen war. Der groſse Zufluſs der Ströme nämlich, in das Golf von Paria von den Küſten von Braſilien und Andaluſien, muſste eine ungeheure Menge von leichten Erdtheilchen aus der Mündung der ſehr zahlreichen breiten Flüſse, welche dieſen Theil des feſten Landes durchſtröhmen, herzuführen; indem aber dieſe Ströme von den Bergreihen zurückprallen, ſo wurde dadurch ein Stillſtand des abprallenden Waſſers verurſacht; es ſenkten ſich folglich die erdigten Theile nieder, und bildeten Bänke von Schlamm, die bey fortdaurendem Zuſatz allmählich trockenes Land wurden, woraus endlich ſo ein Landſtrich als Trinidad iſt, entſtand. Dieſe Urſachen dauren jetzt noch fort, und die Würkung davon iſt deutlich wahrzunehmen. Denn die Inſel wächſt täglich an der Seite unter den Winde (leward ſide,) wie man aus den Schlammbetten ſehen kann, die ſich eine lange Strecke in den Golf ausdehnen und beſtändig zunehmen. Wegen des groſsen Einſtrömens

*) Wie viel würde dabey ein deutſcher Mineraloge noch näher zu beſtimmen haben!

G.

derung des Schmelzens von Gold und Silber. Steinsalz wird in *Tibet*, *Butan* und *Näphahl* (*Nepal*) zu allen häuslichen Bedürfnissen gebraucht. —

Lack ist ein Produkt und die Stapelwaare des Handels von *Assam*, eines Landes, das an *Tibet* gränzt und in manchen Verbindungen damit steht. —

Lack ist, um bestimmt zu sprechen, weder ein Gummi, noch eine harzige Substanz, ob es gleich Eigenschaften besitzt, welche beyden gemein sind. Gummata können in Wasser aufgelöset werden, und Harze in geistigen Flüssigkeiten; Lack aber verbindet sich äusserst schwer mit irgend einem von beyden, ausser wenn man noch ein andres einwirkendes Mittel hinzufügt.

Lack ist in Europa unter den Benennungen *Stocklack*, *Kornlack* und *Schellack* bekannt. Das erste ist Lack in ziemlich ansehnlichen Klumpen, mit vielen holzigen noch daran klebenden Theilen von den Zweigen. *Kornlack* ist das in kleine Stücken zerbrochene und ausgelesene Stocklack, welches die Gestalt von Körnern hat. *Schellack* ist der durch eine sehr einfache Operation, die nachher beschrieben werden soll, gereinigte Lack.

Es sind viele unbestimmte und unzuverläßige Nachrichten von dem Lack im Publikum erschienen; und obgleich unter der Menge von Nachrichten die wahre Geschichte dieser Substanz beynahe richtig erzählt worden ist: so will man doch in Europa den Beschreibungen davon wenig Glauben beymessen. So weit meine Nachrichten gehen, sind sie das Resultat von dem, was ich selbst gesehen habe: das Lack am Baume, und die Fortschritte des Insektes, das ich noch verwahre. Ausserdem

hat mir ein Herr, der sich zu *Goalpara* (Gualpara) an der Gränze von *Assam* aufhält, und der in der Methode, dies Insekt anzubauen, vollkommen wohl bewandert ist, Einiges davon erzählt. Durch ihn weiss ich, wie man das Insekt an den Baum hinanlockt, wie man das Lack von den Zweigen sammelt und es in Schell-Lack zubereitet, in welchem Zustande dann eine grosse Menge desselben von *Assam* kommt, und nach Europa zu allerley wichtigen Endzwecken und Vortheilen verführt wird. Der Baum, an dem dieses Insekt sich gemeiniglich fortpflanzt, heisst in Bengalen der *Beiberbaum*, und ist eine Art von Gärberbaum (*Rhamnus*). Das Insekt nährt sich an dem Baume, und legt seine Eyer daran, zu deren Bewahrung vor äusserlichen Unfällen die Natur dasselbe mit einem Mittel versehen hat; und dies ist das Einsammeln dieses Lacks. Es dient augenscheinlich zu einem doppelten Zwecke: einmal als ein Nest oder Behältniss für das Ey und das Insekt in seinem ersten Zustande, und zweytens, um der Raupe odes Made in ihrem folgenden Zustande Nahrung darzubieten. Das Lack wird in völlig geformte Zellen gebildet, die mit eben so vieler Regelmäfsigkeit und Kunst, wie eine Honigzelle, vollendet, obgleich auf eine andre Art angeordnet sind. Die Insekten werden gelockt, ihre Eyer an die Zweige des Baumes anzulegen, und zwar dadurch, dafs man sie mit Wasser, worinn frisches Lack eingeweicht ist, beschmiert. Dies zieht alsdann die Insekten an, und verschafft eine bessere und reichlichere Erndte.

Man sammlet das Lack zweymal im Jahre, im Februar und dann im August.

Ich habe das Ey des Insekts mit einem recht guten Mikroskope untersucht. Es ist von schöner

rother Farbe und vollkommen durchsichtig, ausser im Centrum, wo man deutliche Spuren des sich bildenden Embryo, und ein dunkles ästiges Gewebe sieht, welches sich vom Körper desselben ausbreitet. Das Ey ist vollkommen länglichtrund, und so grofs als das von einer Ameise. Die Made ist $\frac{1}{8}$ Zoll lang, aus verschiedenen (zehn bis zwölf) Ringen zusammen gesetzt, und ihr Kopf roth und klein. Sieht man sie durch ein Mikroskop, so kann man die Theile des Kopfes deutlich erkennen; desgleichen sechs kleine Flecken an der Brust, welche hervorstehen und daher der Anfang der Füfse zu seyn scheinen. Diese Made bekommt hierauf die Form einer Puppe oder Chrysalis; ihre ringformige Haut ist eine harte Bedeckung, aus der das Insekt geflügelt hervor kommen soll. Das geflügelte Thier habe ich noch nie gesehen, und kann daher dasselbe nicht beschreiben, oder seine Gattung (*genus*) und Art (*species*) bestimmen. Man hat mir eine Zeichnung des Insekts in seinen auf einander folgenden Entwickelungen versprochen, und bald werde ich im Stande seyn, zu der botanischen Beschreibung der Pflanze, eine Zeichnung von einem Zweige mit allen verschiedenen Theilen der Befruchtung, und mit Lack daran, hinzuzufügen. Der Freund, dem ich einen Theil meiner Belehrung verdanke, nennt das Lack den Auswurf des Insekts. Bey einer genauern Untersuchung wird man wohl finden, dafs es diesen Namen eben so wenig verdient, als Wachs und Honig von der Biene, oder Seide vom Seidenwurm. Die Natur hat den meisten Insekten Mittel verliehen, eine Substanz abzusondern, welche dem doppelten Zwecke entspricht, das Embryo zu beschützen, und auch dem Insekte von dem ersten Augenblicke seines Lebens an, bis es herumzuwandern und sein Futter zu suchen im Stande ist, Un-

terhalt zu geben. Das frische Lack enthält in seinen Zellen eine Flüssigkeit, die einen süfslichen Geschmack hat, von einer schönen rothen Farbe ist, und sich in Wasser auflöset. Die Einwohner von *Assam* gebrauchen sie zum Färben; und darin getauchte Baumwolle giebt nachher eine gute rothe Tinte.

Die einfache Operation, das Lack zu reinigen, wird auf folgende Art ausgeführt. Man bricht es in kleine Stücken, liest es ganz rein von den Zweigen und Stöcken ab, und thut es in einen Beutel von Seegeltuch, der 6 Zoll im Umfange und 4 Fufs in der Länge hat. Immer sind zwey dieser Beutel in der Arbeit, und jeder wird von zwey Männern gehalten. Man hält den Beutel über ein Feuer, und dreht ihn oft um, bis das Lack flüssig genug ist, durch die Löcher desselben zu dringen. Dann nimmt man es vom Feuer ab; die zwey Männer ringen den Lack aus, und ziehen dann den Beutel auf der oberen Seite eines Pisangblattes hin, das man zu dem Ende bereitet hat. Indefs man mit dieser Arbeit beschäfrigt ist, wird der andre Beutel erwärmt, um ihn nachher auf eben diese Weise zu behandeln. Die schleimige und glatte Oberfläche des Pisangblattes scheint vorzüglich geschickt zu seyn, das Ankleben des erwärmten Lackes zu verhindern, und ihm die Form zu geben, welche den Werth desselben so sehr vermehrt. Der Grad des Andruckens auf dem Pisangblatte bestimmt die Dicke der Lacktafel, und von der Beschaffenheit des Beutels hängt die Feinheit und Durchsichtigkeit derselben ab. Die Einwohner haben seit Kurzem in Erfahrung gebracht, dafs das mehr als gewöhnlich dicke *Tafellack* in Europa am höchsten geachtet wird. *Assam* liefert die grofste Menge des Lacks, das man verbraucht; allein vielleicht weifs man

nicht, dafs der Baum, an dem das meiſte und beſte Lack erzeugt wird, in Bengalen ganz gemein iſt, und daher mit groſsem Vortheil zu Erzeugung des Inſekts und zum Anbaue des Lacks gebraucht werden könnte. Die geringe Quantität, die in dieſer Provinzen geſammlet wird, giebt nur eine ungewiſſe und magere Erndte, weil man nicht die nöthige Sorgfalt auf ſie wendet. Beſonders zu gewiſſen Jahreszeiten ſollte man das Inſekt an den Baum anzulocken ſuchen; übrigens könnte man, wenn man in einem Lande, worinn das Inſekt noch nicht ſehr häufig iſt, die ganze vorhandene Quantität einſammlete, die künftige Brut zerſtören.

Wäre die beſte Methode den Baum anzubauen und das Inſekt zu erhalten, in Bengalen bekannt, ſo würde es den *Koſs*-Ländereyen einen anſehnlichen Vortheil von dem Verkaufe einer einträglichen, ſehr geſuchten und allgemeinnützlichen Waare zuſichern.

III.

PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON.

VOL. LXXIX. FOR THE YEAR. 1789.
Part. II. London. 1789. 4.

Verſuche über die Phlogiſtiſirung der Salpeterſäure.

von

Ioſeph Prieſtley. (S. 139—150.)

In meinen erſtern Verſuchen (Vol. IV. S. 2.) fand ich, dafs die farbenloſe Salpeterſäure rauchend oder orangefarben wurde, und orangefarbne Dämpfe ausſtiefs, wenn ſie in langen, gläſernen, zugeſchmolzenen Röhren der Hitze ausgeſetzt wurde; ich ſchloſs hieraus, dafs dieſe Würkung von der *Wärme* hervorgebracht würde, welche das ſchon in der Säure enthaltene Phlogiſton entwickele. Da ich

nachher fand, daſs es nicht die *Wärme*, ſondern nur das *Licht* wäre, welches der Salpeterſäure, in Gläſern mit eingeriebenen Stöpſeln eingeſchloſſen, nach einigen Tagen die Farbe zu geben, das Vermögen hätte, und daſs in dieſem Fall der Effect durch die Einwürkung des Lichts auf den Dampf hervorgebracht würde, der ſeine Farbe nach und nach der unter ihm ſtehenden Flüſſigkeit mittheilte (Vol. VI. S. 342); ſo ward ich auf die Vermuthung geleitet, daſs, weil die Glasröhre, worinn ich zuerſt den Verſuch machte, beym Tageslicht oder beym Lampenlicht an das Feuer gehalten worden war, es bloſs dieſs *Licht* geweſen ſeyn könnte, welches unter dieſen Umſtänden, zur Hervorbringung des Phänomens beygetragen hätte.

Um mich hiervon zu überzeugen, ſchloſs ich den farbenloſen Salpetergeiſt in eine lange Glasröhre, wie vorher, ein, und ſchmolz ſie zu. An ſtatt ſie aber frey (wo ich das Licht davon nicht ausſchlieſsen konnte) der Hitze auszuſetzen, ſchloſs ich ſie in einen Flintenlauf ein, der mit metallenen Schrauben zugemacht war; ſo daſs das Licht gar keinen Zugang dazu hatte. Ich ſtellte das eine Ende des Rohrs ſo nahe ans Feuer, als hinreichend war, die Flüſſigkeit in der Röhre zum Sieden zu bringen, welches ich durchs Gehör wahrnehmen konnte. Der Erfolg war, daſs die Säure in kurzer Zeit eben ſo ſtark gefärbt wurde, als wenn ich ſie immer, ohne den Flintenlauf, der Hitze ausgeſetzt hatte. Es war alſo entſchieden, daſs es bloſs die *Wärme* und nicht das *Licht* war, welche das Mittel zum Färben der Säure, oder zur *Phlogiſtiſirung* derſelben abgegeben hatte.

Da ich die erſtern Verſuche machte, hatte ich keinen Verdacht, daſs die in der Röhre enthaltene Luft einigen Einfluſs auf das Reſultat derſelben haben könnte; und bey den Verſuchen mit den Flaſchen in einer mäſsigen Wärme, fand ich, daſs die Säure gefärbt wurde, wenn auch das vollkommenſte Vacuum, daſs ich mit der Luftpumpe machen konnte, darinn eingeſchloſſen war. Weil aber mein Freund *Kirwan* immer vermuthete, daſs die *Luft* das vorzüglichſte würkende Mittel dabey wäre, ſo gab ich nun auf dieſen Umſtand beſonders Acht; indem ich vorausſetzte, daſs, wenn irgend ein Theil der gemeinen Luft eingeſogen würde, es die *phlogiſtiſirte Luft* ſeyn müſte, und daſs es das *Phlogiſton* dieſer Luftart wäre, welches die Säure phlogiſtiſirt hätte. Das Reſultat war aber dieſer Vorausſetzung nicht ganz ſo günſtig, als ich erwartet hat-

te: denn die vorzüglichste Würkung bestand in der Entwickelung der dephlogistisirten Luft, so dass die Säure dadurch phlogistisirt worden zu seyn schien, dass sie diesen Stoff in ihrer Zusammensetzung fahren liess.

Ich that eine kleine Quantität farbenloser Säure in eine lange Glasröhre, welche, ausser der Säure, 1,23 Unzenmaasse gemeiner Luft enthielt, ausser dass der Dampf der Säure etwa noch $\frac{1}{20}$ derselben ausgetrieben hatte. Ich schmolz die Röhre zu, schloss sie, wie vorher, in einen Flintenlauf ein, und setzte sie einige Stunden einer Siedhitze aus. Ich öfnete sie hierauf unter Wasser, wo 2,03 Unzenmaasse sehr trüber und weisslichter Luft heraus kamen. Bey der Untersuchung im Eudiometer, zeigten sie mit zwey gleichen Maasen Salpeterluft 1,02; während mit einem Maasse derselbigen Salpeterluft die gemeine Luft 1,07 gab. — Durch Berechnungen mit eudiometrischen Versuchen erhellet, dass die in der Röhre eingeschlossene gemeine Luft, die 1,17 Unzenmasse betrug, (wenn wir das $\frac{1}{20}$ des Ganzen abziehen), 0,8073 U. M. an phlogistisirter Luft enthalten hatte: hingegen die nachher daraus entwickelten 2,03 Unzenmasse Luft nur 0,6902 U. M. phlogistisirter Luft enthielten; dass also ein Theil dieser Luft absorbirt oder zersetzt zu seyn schien, indem das Phlogiston derselben durch die Säure eingezogen wurde, während dass diese ihre dephlogistisirte Luft von sich gab. —

Bey dieser Berechnung wird vorausgesetzt, dass die entwickelte Luft vollkommen rein, und alle nachher gefundene phlogistisirte Luft in der gemeinen Luft enthalten gewesen sey. Ich fand aber, dass die aus der Säure entwickelte Luft nicht vollkommen rein war, so dass auch diesem Umstande viel phlogistisirte Luft zugeschrieben werden muss.

Um alle Luft von der Berührung der Säure auszuschliessen, liess ich eine Quantität der letztern in der Röhre sieden, und schmolz die Röhre zu, nachdem der Dampf alle Luft ausgetrieben hatte, so wie man es bey den Wasserhammer macht. Wenn ich sie jetzt der Hitze aussetzte, so fand ich sie eben so gefärbt, als wenn Luft eingeschlossen war; dass es also erwiesen ist, dass die *Luft* zu diesem Phänomen nicht nothwendig ist. Wenn die Röhre unter Wasser geöfnet wurde, so trat eine Quantität ausserordentlich weisser dephlogistisirter Luft hervor, die im Eudiometer 0,66 zeigte. —

(*Die Fortsetzung folgt.*)

III.

III.

Auszüge aus Journalen

phyſikaliſchen Innhalts.

I.

OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS PAR M. M.

L'ABBÉ ROZIER, MONGEZ, ET DE LA METHERIE

4. TOM. XXXIV. 1789. à PARIS. 1789.

I.

Beobachtungen und Muthmaſsungen über die Natur und Zuſammenſetzung des hepatiſchen Gas durch Herrn Abbé Joh. Friedr. Zavattéri, Mitglied des philoſoph. Collegiums auf der Univerſität zu Turin. (*Juin. 1789.* S. 421.)

Herr *Bergmann* erfand *zuerſt* das *Mittel*, aus warmen hepatiſchen Wäſſern den Schwefel zu ziehen, deſſen Daſeyn bey denſelben man aus allen Arten von Proben ſchon lange anerkannt hatte. Er ſchlug den Schwefel durch Zuſchüttung von *conzentrirtem Salpetergeiſt* nieder, und ward dadurch veranlaſst, zu glauben, daſs das hepatiſche Gas ein *Schwefel* ſey, der vermittelſt der *Wärme*, welche er durch ein Uebermaas von Phlogiſton beſitze, luftartig und hepatiſch werde; daſs die Salpeterſäure, indem ſie ſich des überflüſſigen Phlogiſtons bemächtige, das Bindungsmittel nehme, wodurch der *Wärmeſtoff* mit dem *Schwefel* zuſammenhänge; daſs folglich der Schwefel dadurch ſeine *elaſtiſche Form* verlöhre und

ſich niederſchlage *); daſs die in der Atmosphäre enthaltene Lebensluft durch ihre groſe Verwandſchaft mit dem Phlogiſton den ihr ausgeſezten hepatiſchen Wäſſern auf dieſe Weiſe den Schwefel nehme und deſſen Niederſchlag veranlaſse **), wie man ſolchen würklich bey den warmen hepatiſchen Waſſern in Form einer Rinde oder Kruſte findet. Herr *Bergmann* hat auch aus den durch Kunſt gemachten und aus den von entfernten Orten her erhaltenen *kalten hepatiſchen Waſſern* vermittelſt der Salpeterſäure den Schwefel niedergeſchlagen. Herr *Marquis von Brezé* hat dieſen Verſuch an der kalten hepatiſchen Quelle zu *St. Genis* wiederhohlt und richtig gefunden †).

Herr *Kirwan*, dieſes glückliche Genie, dem die neuere Phyſik ſo vieles zu verdanken hat, hat auch vor kurzem die Natur und Eigenſchaften des hepatiſchen Gaſes unterſucht, und uns über dieſen Gegenſtand eine ſchätzbare Reihe, ſehr *lichtvoller* und *genauer* Verſuche geliefert, und zugleich die wichtigſten Verſuche des Herrn *Bergmann* theils *beſtätigt*, theils *berichtigt* ††). Er ſcheint indeſs die Meinung jenes gelehrten Chimikers von der Zuſammenſetzung des hepatiſchen Gaſes aus guten Gründen verlaſſen zu haben, vielleicht weil er bemerkte, daſs jede wohl concentrirte Salpeterſäure, ſie ſey *phlogiſtiſirt* oder *nicht*, den Schwefel aus dem hepatiſchen Waſſer gleich gut freymache; daſs dagegen eine Salpeterſäure, die ſogar dephlogiſtiſirt aber mit

*) De aq. medic. cal. arte parand. T. I. C. IV. pag. 239.

**) Am angef. Orte §. 3. p. 232.

†) S. Memoir. de l'ac. des ſc. de Turin. Ann. 1786. 87. p. 52. 53.

††) Experiments on hepatic air Lond. 1786.

Wasser beladen ist, die Trennung des Schwefels *nicht* bewirken kann *). Woraus denn zu folgen schien, dass die Zersetzung der hepatischen Wasser durch Salpetersäure nicht blos von deren grosser Affinität mit dem Phlogiston oder ihrer Kraft herrühre, womit sie sich desselben bemächtigt. Das folgende, nicht weniger sichere Factum, könnte Herrn *Kirwan* gleichfalls veranlassen, von *Bergmanns* Meinung abzugehen. Wenn man nämlich hepatisches Gas mit dephlogistisirtem, dem Raume nach, zu gleichen Theilen vermischt, so wird jenes nur sehr wenig vermindert und leidet keine Zersetzung, dass also diese Vermischung auch noch nach 8 Tagen fähig ist, sich zu entzünden und zu detoniren **). Es ist aber die dephlogistisirte Luft fast noch begieriger nach Phlogiston, als die Salpetersäure, wie selbst *Bergmann* dieses an mehrern Orten zugesteht; sie hätte also das hepatische Gas durch Wegnahme des Phlogistons ebenfalls zersetzen, seinen Schwefel niederschlagen, ihm die luftförmige Natur nehmen und sich selbst dadurch in fixe Luft, oder besser, in phlogistische, verwandeln müssen, wobey dann nochmals weder *Entzündung* noch *Detonation* statt gefunden haben würde.

Herr *Bergmann* war von dem Vermögen der dephlogistisirten Luft in Absicht der Zersetzung des hepatischen Gases so sehr überzeugt, dass er die Schwefelkrusten, die man bey hepatischen Wassern findet, der Zersetzung dieses Wassers, durch die in der *Atmosphäre* enthaltene *Lebensluft*, zuschreibt.

Herr *Kirwan*, der das von *Bergmann* angenommene Phlogiston verwirft, glaubte, dass die

*) Kirwan. Sect. V. p. 25.

**) Kirwan. St. Sect. III. p. 14.

Wärme allein zureiche, den Schwefel zu verflüchtigen und ihn in den luftartigen Zuſtand zu verſetzen. Allein, alle die Eigenſchaften einer *ſchwachen Säure*, die Herr *Kirwan* ſelbſt bey dem hepatiſchen Gas anerkennt, laſſen ſich nicht wohl *weder* von dem *Wärmeſtoff*, *noch* von dem *bloßen Schwefel* herleiten. Denn der Schwefel hat keine ſo entſchiedenen Kennzeichen von Säure, und insbeſondere ändert er nicht die *blaue Farbe* der *Pflanzen*, wie doch Herr *Kirwan* ſelbſt dieſe Eigenſchaft bey dem hepatiſchen Gas gefunden und erwieſen hat **).

Bergmann hatte, die Wahrheit zu ſagen, zwar beobachtet, daſs die aus einem *kalten hepatiſchen Mineralwaſſer* gezogene Luft die *Farbe des Tourneſols zu verändern vermag.* Er ſchrieb dieſe Eigenſchaft derſelben aber einer ihr beygemiſchten fixen Luft zu***) und glaubte, daſs ſich das hepatiſche Gas überhaupt von dieſer Eigenſchaft durch bloſſes Waſchen befreien laſſe. Da aber Herr *Kirwan* dieſes *Waſchen* und *andere Mittel vergeblich* angewendet hatte, das hepatiſche Gas von aller fremden Säure zu reinigen, ſo ſchloſs er, daſs die Fähigkeit, die blaue Farbe der Pflanzen umzuändern, ihm *weſentlich* und *unzertrennlich* zukomme.

Dieſe in dem hepatiſchen Gas enthaltene Säure könnte nun gar wohl das Band ſeyn, wodurch ſich der Wärmeſtoff am Schwefel veſt hält, und ſie könnte das Geſchäfte haben, welches *Bergmann* dem überflüſſigen Phlogiſton gibt. Denn man muſs wohl, wie es ſcheint, um einen Körper fähig zu machen,

*) Sect. II. p. 11. Sect. VII. p. 24.

**) Sect. II. p. 11.

***) §. VI. p. 246.

eine grofse Menge verborgener Wärme aufzunehmen, demfelben entweder irgend eine *Subftanz entziehen*, wodurch deffen *Affinität* mit dem *Wärmeftoff geſchwächt* oder *vermindert* wird, oder man mufs ihm *vielmehr* irgend eine Subftanz *zufetzen*, welche als ein *Zwifchenmittel* jene Verwandfchaft *vergröfsirt* oder *verftärkt* *) Diefes ift vielleicht der Grund, weswegen Körper, welche eines luftartigen Zuftandes fähig find, die zu diefem Zuftande benöthigte verborgene Wärme leichter durch *Berührung* von folchen Körpern annehmen, welche ihre Wärme entwifchen laffen, als durch die freie empfindbarere Wärme, wie folches Herr. D. *Withering* beobachtet hat **); denn die von Körpern entwifchende *verborgene Wärme* ift wahrfcheinlich mit irgend einem andern Prinzipium verbunden, welches als Zwifchenmittel dienen kann, fie mit berührenden Körpern zu verbinden; und die blofse *empfindbare* Wärme hat nicht Verwandfchaft genug mit den Körpern, um mit ihnen fich zu verbinden. Es hängt auch wahrfcheinlich die Zunahme des Gewichts, welche Körper durch Zufatz von verborgener Wärme erhalten follen, fo wie die Abnahme des Gewichts bey dem Weggehen des Wärmeftoffs, von jenem angenommenen Principium ab, das heifst: *mit* der verborgenen Wärme *erhalten* oder *verlieren* Körper eine *gewifse andere Subftanz*, welche gleichfam zum *Zwifchenmittel* dient, jene *Wärme* mit dem *Körper* zu

*) Gegen die Meinung, nach welcher nur Wärmftoff und Schwefel für Beftandtheile der hepatifchen Luft angenommen werden dürften, hat Herr Bergmann fchon im voraus den Einwurf gemacht, dafs der Schwefel bey blofser Anwendung der Wärme keinen hepatifchen Geruch ausdünften laffe. (De Min. Zinci. Tom. II. §. X. p. 342.)

**) Kirwan Pect. VII. p. 30.

verbinden. Giebt man dem Körper bloſse freie *empfindbare Wärme*, indem man ihn z. E. in hermetiſch geſiegelten Glasgefäſsen einſchlieſst, welche *nur* die *Wärme und keine gröbere Materie* durchlaſſen, ſo verſchlucken die Körper zwar den Wärmeſtoff, wie man behauptet, und behalten ihn in Form einer verborgenen Wärme; ihr Gewicht wird aber *nicht* vermehrt; ja es ſcheinen ſogar einige abſichtlich hierzu angeſtellte Verſuche, das *Gegentheil* zu beweiſen *).

Dieſe muthmaſsliche Zuſammenſetzung des hepatiſchen Gas entging dem Scharfſinn des Herrn *Kirwan* nicht; er ſelbſt macht vielmehr die Anmerkung, daſs, wenn im hepatiſchen Gas einige Säure vorhanden wäre, ſo müſste ſie die Natur einer *ſchwachen Vitriolſäure* haben, wenn anders das hepatiſche Gas *ganz rein* ſey. Er ging indeſſen nachher von dieſer Meinung ab, und zwar aus dem Grunde, weil man hepatiſches Gas aus ſolchen Subſtantzen ziehen könne, die von *aller Vitriolſäure durchaus frey ſind.* Allein mir ſcheint der *Schwefel ſelbſt fähig* zu ſeyn, einen *Ueberfluſs von Vitriolſäure* zu geben, und *hepatiſches Gas* könnte wohl ein *Schwefel* ſeyn, welcher durch den *Verluſt eines*

*) Nach Herrn Lavoiſier Beobachtung hat ſich das Gewicht ſolcher eingeſchloſſenen Körper durch Wärme und Feuer nicht verändert (S. Memoir. de l'acad. de Paris 1774.) Herr Fontana beobachtete eben dieſes, da er Eis in verſchloſſenen Gefäſsen ſchmelzen lieſs, (Journal de Phyſ. Tom. XXVII p. 268. Note.) Endlich die zu *Dijon* und vom Herrn *Fordyce* zu *London* angeſtellten Verſuche ſcheinen vielmehr zu beweiſen, daſs Eis und andere gefrohrne Flüſſigkeiten beym Schmelzen nicht nur nicht am Gewicht gewinnen, ſondern verliehren (Memoire de l'acad. de Dijon 1781. Journ. de Phyſ. T. XXVII. p. 265.

Theils ſeines *Phlogiſtons* einen *Ueberfluß von Säure hat*, und ſich in dem Fall von einigen Neutralſalzen befindet, die, wie man weiſs, einen *Ueberfluß von Säure* haben können. Dieſe Meinung iſt auſſerdem mit allen Eigenſchaften des hepatiſchen Gaſes und allen von Herrn *Kirwan* beobachteten Phänomenen *ſo ſehr* übereinſtimmend, daſs ich glaubte, ſie der Beurtheilung der Gelehrten *überhaupt* und vorzüglich des Herrn *Kirwans* vorlegen zu dürfen.

Es iſt evident, daſs in der *Schwefelleber* durch die Vereinigung des *Alkali* (oder *einer andern Subſtanz*, die deſſen Stelle vertritt) mit dem *Schwefel* die Verwandſchaft der Vitriolſäure mit dem Phlogiſton des Schwefels vermindert werde, weil ſie durch die Würkung der nämlichen Säure auf die alcaliſche Materie ein Gegengewicht bekomt. Das Phlogiſton hält ſich folglich ſchwächer an die Schwefelleber, als an den Schwefel ſelbſt, und macht ſich daher leichter davon los *). Hierin liegt wahrſcheinlich die Urſache, warum das *Knallpulver ſchneller* und *heftiger detonirt* als *Schiespulver*, wie ſolches der *Graf von Saluces* ſehr richtig bemerkt hat**). Eben deswegen verdunſtet auch das Phlogiſton der Schwefelleber *ſchon durch die Wärme der Atmoſphäre* und vermindert, nach Herrn *Scheele's* Beobachtung, den *Umfang der Lebensluft*, worinn ſie eingeſchloſſen iſt***). Man kann hieraus auch die Phänomene der *ſympathetiſchen Tinte* erklären; denn es ſind *phlogiſtiſche Dünſte der Schwefelleber*, wodurch das *Bley* im *Bleyeſſig*, womit die Buchſtaben geſchrieben werden,

*) Macquers chim. Wörterbuch. Unter dem Wort: Schwefel.

**) Miscell. Taurin. Tom. I. p. 145. Tom. II. p. 119.

***) Ueber das Feuer.

hergeſtellt und *gefärbt* wird. Auſſerdem iſt eine unbeträchtliche Wärme hinreichend, alles Phlogiſton der Schwefelleber wegzujagen und ſie in *vitrioliſiten Weinſtein* zu verwandeln *). Ia, ſchon die *innere Bewegung allein* reicht zu, das Phlogiſton von der *martialiſchen Schwefelleber* zu entbinden und ſie in *Vitriol* zu verwandeln **). Es iſt alſo klar, daſs Schwefelleber unvermerkt nach einiger Zeit einen Theil ſeines Phlogiſtons verliehrt; ſie muſs aber vorzüglich ſchon während ihrer Verfertigung *vieles Phlogiſton* verliehren, weil dieſe Operation *bald mehr bald weniger Hitze* erfordert. Folglich wird der Schwefel des hepatiſchen Gaſes, das daraus entſteht, eines Theils ſeines Phlogiſtons beraubt werden und dadurch einen Ueberfluſs von Säure bekommen. Hierinn liegt nun der Grund, warum hepatiſches Gas überhaupt deſto *auflösbarer* im Waſſer iſt, je *größere Hitze* man hat anwenden müſſen, um das Phlogiſton von der Schwefelleber wegzujagen, und je *mehr* es folglich mit *Säure* geſchwängert iſt ***)

Da hepatiſches Gas nichts als *Schwefel* mit einem *Ueberſchuſs* von *vitrioliſcher Säure* iſt, ſo ſieht man leicht ein, warum es *alle Kennzeichen von einer ſchwachen* Säure an ſich hat****). Denn die Verbindung mit dem Phlogiſton *ſtumpfet* die Kennzeichen einer ſtärkern Säure; und dieſe Säure muſs Merkmale von vitrioliſcher zeigen, weil dieſe ja im hepati-

*) Stahl. Exper. obſer- animad. C. C. C. Berol. 1731. No. XXXVI. und Maquers Wörterbuch. Unter dem Worte: Schwefel.

**) Maquers Wörterb.

***) Kirwan. Sect. II. p. 12.

****) Kirwan. Sect. VII. p. 29.

ſchen Gas *verdikt* und durch das *Phlogiſtan verlarvt* da iſt.

Auch ſtimmen alle übrigen Eigenſchaften des hepatiſchen Gaſes mit dieſer Hypotheſe genau überein. Es läſst ſich zum Beyſpiel daſſelbe *nicht ſo leicht entzünden*, als die brennbare Luft, und erfordert einen *freyen* Zutritt der atmosphäriſchen Luft, oder eine *größere beygemiſchte Menge* derſelben, um Feuer zu faſſen*) Denn es iſt die Entzündbarkeit des Phlogiſtons in dem hepatiſchen Gas durch die überwiegende Säure geſchwächt. Dagegen iſt das entzündbare Gas, wie es ſcheint, das *reine Phlogiſton ſelöſt*, oder doch gewiſs weniger gehindert als das Phlogiſton des hepatiſchen Gaſes. Auch die Auflösbarkeit des hepatiſchen Gaſes im *Waſſer* und *Weingeiſt* ſcheint gleichfals von dem Ueberſchuſs der Säure herzurühren, wodurch es eine Affinität mit jenen Auflöſungsmitteln bekommt. Daher verliehrt auch das hepatiſche Gas durch ſeinen Auffenthalt und Verbindung mit dem Waſſer, dem es nach und nach ſeinen Ueberfluſs von Säure mittheilet, ſeine Gasform und Auflösbarkeit und ſchlägt ſich in den am beſten verſchloſsnen Phiolen, als *Schwefel* nieder. Es iſt folglich ſehr wahrſcheinlich, daſs das hepatiſche Gas, nach Abſetzung ſeines Schwefels und nach dem Verluſt ſeines Geruchs, dennoch die Eigenſchaft, die Farbe des Tourneſols zu verändern, fort behalte.

Bringt man in eine *Silberauflöſung* von Salpeterſäure hepatiſches Gas, ſo muſs die überflüſſige Vitriolſäure ſich des Silbers bemächtigen, und ſich nach den bekannten Geſetzen der Affinität mit den-

*) Kirwan. Sect. II. p. 10-11.

selben niederschlagen. Das hepatische Gas, das seines Ueberschusses an Säure beraubt wird, wird zugleich seine luftartige Form verlieren, sich niederschlagen und sich mit dem Silber vereinigen. Diese Vermischung wird daher sich trüben und ein *dunckles, schwarzes Pulver* absetzen, welches Silber mit Schwefel *vereinigt* ist *)

Die concentrirten mineralischen Säuren, sind, wegen ihrer Verwandschaft mit dem Schwefel, vorzüglich geschickt, das hepatische Gas, womit sie gesättigt sind, zu zersetzen. Sie bemächtigen sich nämlich des Schwefels, welcher einen von seinen Bestandtheilen ausmacht. Da aber diese ihre Affinität mit dem Schwefel und ihre Wirkung auf denselben nicht hinreichend ist, denselben aufzulösen und vest zu halten, so lassen sie ihn unter der Gestalt eines Niederschlaes fallen.

Obgleich die elastische Gestalt des Schwefels im hepatischen Gas von dem Ueberschuss der Vitriolsäure herkomt, so kann ihm dennoch eine grösere Menge dieser Säure seinen gasartigen Zustand nehmen, und ihn eben so verdichten, wie eine *kleine Dosis* einer brennbaren Substanz der Vitriolsäure *die Luftgestalt* gibt, eine *grössere* und *stärkere* aber, sie in *Schwefel* verwandelt und in Gestalt eines festen Körpers darstellt. Aus diesem erklärt sich leicht die gegenseitige Verdichtung, wenn vitriolsaures und hepatisches Gas mit einander vermischt werden **), welche Verdichtung Herr *Kirwan* nicht ohne Grund ihrer gegenseitigen Anziehung zugeschrieben hat. Denn obgleich das vitriolsaure Gas mit Beibehal-

*) Kirwan. Sect II. p. 13.

**) Kirwan. Sect. III. p. 14. 15.

tung seines gasartigen Zustandes eine Zeitlang fähig ist, den Schwefel aufzulösen und mit demselben alle Phänomene des hepatischen Gases darzustellen, so ist doch diese Verbindung und dieser elastische Zustand nicht bleibend, sondern er wird in einiger Zeit von selbst zersetzt.

Hieraus folgt, dass das hepatische Gas durch zu grosen Uberschuss von Vitriolsäure zerstört wird. Dennoch scheint es, dass dieses Gas bis auf einen gewissen und begränzten Punkt hin, nach der verschiedenen Art seiner Verfertigung einen mehr oder weniger grosen Ueberschuss von Vitriolsäure haben kann, ohne seinen gasartigen Zustand zu verlieren; und eben davon hängt vielleicht seine schwächere oder stärkere Auflösbarkeit im Wasser ab, wie ich solches schon vorhin bemerkt habe. Nach diesen Prinzipium kann man auch von der Verschiedenheit im Erfolge der *Bergmannischen* und *Kirwanischen* Versuche einigen Grund angeben und sie ziemlich mit einander vereinigen. Denn *Bergmann* versichert, Eisenfeil in einem, mit hepatischem Gas geschwängerten, Wasser aufgelöst zu haben*); *Kirwan* bezeugt hingegen mit aller Aufrichtigkeit, dass ihm jener Versuch *nicht* habe *glücken* wollen **). Dieser Unterschied kam wahrscheinlich *daher*, weil *Bergmanns* Gas einen *größern Ueberfluß von Säure hatte*, als das *hepatische Gas* des Herrn *Kirwans*.

Die gegenseitige Zersetzung des hepatischen und des nitrösen Gases, ist einer von den sonderbarsten Phänomenen und nach jeder Hypothese *sehr*

*) Am angef. Orte §. IV. L. p. 241.

**) Kirwan. Sect. V. p. 25.

ſchwer zu erklären. *Bergmann* kannte es wohl, und ſcheint es gefühlt zu haben, daſs dieſe Erſcheinung nicht ſehr günſtig für ſeine Meinung ſey *), denn, da das nitröſe Gas ſchon mit Phlogiſton geſchwängert iſt, ſo ſcheint es nicht ſehr fähig zu ſeyn, das überflüſsige Phlogiſton des hepatiſchen Gaſes an ſich zu ziehen und es zu zerſetzen. *Bergmann* wollte aber lieber nach ſeinen Grundſätzen ſchlieſsen, daſs die Salpeterſäure fähig ſey, ſich mit Phlogiſton auch noch *weiter* zu laden, als *nöthig* iſt, ſeine Eigenſchaft von Säure zu decken **). Wenn man ihm aber auch zugeſteht, daſs ohngeachtet nitröſes Gas ſchon mit Phlogiſton beladen iſt, es dennoch dem hepatiſchen Gas ſein Phlogiſton nehmen kann, ſo bliebe doch noch zu erklären übrig, warum dieſes nitröſe Gas durch den neuen Zuſatz von Phlogiſton ſelbſt groſsentheils zerſezt werde und einen anſehnlichen Verluſt ſeines Umfangs erleide; denn nach Herrn *Kirwans* Verſuchen wurden *8 Zoll* vom *nitröſen Gas* in der Vermiſchung mit 7 *Zoll hepatiſchen Gaſes* nach etwa *6 Stunden* auf einen *Raum von 5 Zoll* gebracht ***). Dieſes beweiſt, daſs nicht nur der ganze Raum, den das hepatiſche Gas einnahm, ſondern auch ein Theil des Raums des nitröſen Gaſes verſchwunden iſt.

*) Phlogiſton in aëre hepatico vinculum quaſi materiae coloris et ſulfuris eſſe patet: Nam hic decomponi nequit, niſi materiis, phlogiſton quam avidiſſime attrahentibus. Acidum nitri concentratum hâc gaudet efficacia, etiam in aqua, hepatico aëre foeta: Imo aër nitroſus quamvis antea inflammabili ita oneratus, ut acidi proprietates occultentur, idem valet. Videmus igitur totam; phlogiſto abrepto, compoſitionem deſtrui, quod ideo merito inſtar vinculi conſideratur. Bergm. de Min Zinci. §. X. Tom. II. p. 342.

**) De praecipit Metallic. §. III. Tom. II. p. 358.

***) Kirw. Sect. III. p. 29.

Auch Herr *Kirwan* ſah die Schwürigkeit ein, dieſes Phänomen mit ſeiner neuen Hypotheſe zu vereinigen, und er fing an zu muthmaſsen, daſs die Zerſetzung des hepatiſchen Gaſes gar wohl die Würkung einer freien Säure ſeyn könne, die in dem nitröſen Gas enthalten ſey. Er nahm daher zu ſeinen Verſuchen ein nitröſes Gas, das aufs ſorgfältigſte von aller Säure gereinigt war. Allein da er dennoch immer einen, zwar geringern, doch noch beträchtlichen Verluſt des Raums fand, ſo ſchrieb er die gegenſeitige Verdichtung der beiden Gasarten ihren wechſelſeitigen Anziehen und der Zerſetzung des nitöſen Gaſes zu, wodurch eine Säure entſteht *).

Nach der von mir angegebenen neuen Hypotheſe läſst ſich dieſes Factum leichter durch die Wirkung einer *doppelten Verwandſchaft* erklären. Denn indem die freie Säure des hepatiſchen Gaſes das Phlogiſton des nitröſen Gaſes ergreift, muſs ſie den mit ihr verbundenen Schwefel der nitröſen Säure abtreten; woraus eine *doppelte Verdichtung* entſteht. Es vereinigt ſich nämlich von der einen Seite die *Salpeterſäure mit dem Schwefel*, und von der andern *die Vitriolſäure* mit dem *Phlogiſton*, und bildet einen flüchtigen *Schwefelgeiſt*.

Wenn man in ſchicklichen Verhältniſsen *alcaliſches* und *hepatiſches Gas* miteinander vermiſcht, ſo *müſſen* beide ihren luftartigen Zuſtand verliehren und ſie *verliehren ihn würklich* **); denn, wenn das alcaliſche Gas die freie Säure des hepatiſchen Gaſes geſättiget, und ſich mit demſelben zu einem *vitrioli-*

*) Sect. VII. p. 32.

**) Sect. III. p. 19. 2.

ſchen Salmiake verdichtet hat, ſo muſs der noch übrig bleibende Theil ſich mit dem Schwefel verbinden und eine flüchtige *Schwefeltinctur* bilden *). Die *fixen cauſtiſchen Alkalien* bewirken das *nämliche*, wenn ſie mit hepatiſchem Gas geſchwängert werden **).

Es iſt nun noch dieſes zu erklären übrig, warum man nämlich eine *weit größere Menge* von *hepatiſchem Gas* erhält, wenn man ſich zur Zerſetzung der Schwefelleber der *Salzſäure* bedient, als wenn man die *Säure vom Vitriol* oder *Salpeter* gebraucht ***). Dieſe Erklärung iſt aber nicht ſchwierig, denn da die Vitriol - und Salpeterſäure *weit ſtärker* ſind und mit dem Phlogiſton des Schwefels eine weit gröſsere Verwandtſchaft haben, ſo bemächtigen ſie ſich deshalben mit einer weit gröſseren Stärke, gerade in dem Augenblicke der Zerſetzung der Schwefelleber, und machen mit demſelben groſsentheils Verbindungen, die *nicht flüchtig*, oder wenigſtens von *ganz anderem Verhältniß* ſind, als die Hervorbringung eines *hepatiſchen Gaſes* erfodert.

Was die *Salpeterſäure* anbetrift, ſo iſt es klar, daſs ſie das *Alcali* der Schwefel-Leber nicht weniger angreift, als den *Schwefel ſelbſt* und es iſt dieſes natürlich, weil dieſes Phlogiſton ſchwächer der *Schwefelleber* anhängt, als dem *Schwefel allein*, wie wir ſchon vorhin bewieſen haben. *Verdünnt* man nun dieſe Säure ſehr, ſo *ſchwächt* man zugleich ihre *Affinität* mit dem Phlogiſton und da ſie nun nicht mehr fähig iſt den Schwefel zu zerſetzen, ſo jagt ſie das he-

*) Sect. IV. p. 22.

**) Sect. IV. p. 22.

***) Sect. VII. p. 31.

hepatiſche Gas weg, wie es jede andere Säure auch thut *).

In Abſicht der *conzentrirten Vitriolſäure* iſt es wahrſcheinlich, daſs ſie auf das *Phlogiſton* der Schwefelleber *eben ſo viel* und *mehr* wirkt, als auf deſſen *Alkali;* und es iſt daher eben ſo wahrſcheinlich, daſs durch jene Wirkung *ſtatt* eines *hepatiſchen Gaſes* ein *vitriolſaures Gas* entſtehen werde. Es iſt endlich auch dieſes wahrſcheinlich, daſs jene Säure, wenn ſie ſehr geſchwächt wird, fähig werde, ſo gut, wie die Salpeterſäure, ein hepatiſches Gas zu entwickeln. — — Die *Luftſäure* aber und *arſenikaliſche Säure* ſind *zu ſchwach*, den Schwefel von der Schwefelleber zu trennen und denſelben unter einer elaſtiſchen Luftgeſtalt fortzujagen **).

Herr *Kirwan* zerſetzte *alcaliſche Schwefelleber*, indem er ſich ſtatt der Salzſäure einer Auflöſung bediente aus ſalzſaurer *Magneſia*. Allein er bekam *kein hepatiſches Gas* ***). Daraus folgerte er, daſs die erdigte Baſis, womit die Salzſäure vereinigt iſt, die Entſtehung und Entwickelung des hepatiſchen Gaſes hindere; und dieſes thut ſie wahrſcheinlich dadurch, indem ſie ſelbſt in dem Acte der Zerſetzung ſich der freien Vitriolſäure bemächtigt, welche mit dem Schwefel verbunden iſt, und welche allein den gasartigen Zuſtand veranlaſſen kann.

Die Erklärung der *übrigen* vom Herrn *Kirwan* gemachten *Verſuche* iſt *ſo natürlich* und ſtimmt *ſo vollkommen* mit meiner Hypotheſe überein, daſs ich befürchten müſte, die Geduld meiner Leſer zu misbrauchen, wenn ich mich hierüber in eine weitere Zergliederung einlaſſen wollte.

B.

*) Sect I. p. 5.
**) Sect. I. p. 5.
***) Sect. VII. p. 30.

II.

OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS PAR M. M. L'ABBÉ ROZIER, MONGEZ, ET DE LA METHERIE

TOM. XXXV. 1789. À PARIS. 1789. 4.

I.

Schreiben des Herrn Rouland an Herrn de la Metherie über den Einfluſs der Electricität auf das Wachsthum der Pflanzen. (Juillet S. 1 – 8.)

Kaum hatte man die groſse Anzahl Phänomene, bey welchen das electriſche Fluidum, ſo wohl natürlich, als künſtlich, die einzige oder die Hauptrolle ſpielt, wahrgenommen, als man ſich einbildete, daſs ſie es auch in der Oekonomie der Thiere und Pflanzen thun müſse. Um ſich davon zu überzeugen, und um zu entdecken, was die Wirkung derſelben in den Pflanzen hervorbringen würde, hat man, ſeit mehr als 40 Jahren, Senf- und Kreſſenſaamen, ſo wie junge Pflanzen von verſchiedener Art zu verſchiedenen Zeiten dem Einfluſs der Electriſirmaſchienen ausgeſetzt, und bemerkt zu haben geglaubt, daſs eine und die andere in kürzerer Zeit wuchſen und eine gröſſere Höhe erreichten, als andere von derſelbigen Art, welche nicht electriſirt

wurden. Man hat es alſo als eine erwieſene Wahrheit angeſehen, daſs die Electricität die Vegetation beſchleunige. Gewiſſe Zweifel, welche man vom Anfang gegen dieſe Meynung erregte, konnten nicht verhindern, daſs ſie allgemein angenommen wurde, und man ſuchte vielmehr davon für die Gärtnerey und den Ackerbau Nutzen zu ziehen. Verſchiedene Academien ſetzten Preiſe für diejenigen aus, welche dieſen Einfluſs der Electricität in der freyen Luft noch weiter darthun, und nützliche Lehren daraus ziehen würden; man krönte die Arbeiten derer, welche Thatſachen beybrachten, die dieſen Einfluſs auſser Zweifel zu ſetzen ſchienen.

Gerade zu der Zeit, als man auf den Grund dieſer Lehre prächtige Gebäude aufführte; als Herr Abbé *Bertholon*, unter andern Phyſikern, ſich beſtrebte, uns eine groſse Zahl ſinnreicher und neuer Mittel zu verſchaffen, unſere Felder und Gärten durch Hülfe der Electricität zu befruchten, — erhob ſich ein unvorhergeſehenes Wetter, und drohete alle ſchon fortgerückten Arbeiten dieſer Art zu zerſtören. Ich nahm ſelbſt an der allgemeinen Conſternation, in welche anfänglich die Phyſiker geriethen, und an der Furcht, ein ſo ſchönes Syſtem, das ſo groſse Vortheile zu verſprechen ſchien, zuſammenſtürzen zu ſehen, Antheil. Herr *Ingenhouſz* war es, welcher dieſe Lehre, die er ſelbſt nach ihrem ganzen Umfange angenommen hatte, durch gewiſſe Erfahrungen, die er ſeit mehrern Jahren zu Wien angeſtellt hatte, und die er mehrern ſeiner Freunde, unter andern bey Herrn *Schwankardt*, zeigte, zweifelhaft machte. Der letzte machte ſie in einem Briefe an Herrn Prof. *Ehrmann*,

der im *Journal de Phyſique*, Decemb. 1785 abgedruckt iſt, bekannt.

Dieſer Brief war kaum erſchienen, als Herr *Duvarnier* ſich als einen Vertheydiger der der Electricität zugeſchriebenen Kraft, das Wachsthum zu befördern, zeigte, und beſonders ihres Einfluſſes auf die Mimoſa ſenſitiva. Dieſe Kritik des Herrn *Duvarnier* wurde im Februarſtück 1786 des *Journ. de Phyſ.* bekannt gemacht.

Herr *Ingenhouſz*, welcher wuſste, daſs Herr *Schwankart* die genauere Erzählung der Verſuche, die er ihm gezeigt hatte, ſchon zum Druck eingeſandt hätte, glaubte ſie in einem Briefe an Herrn Prof. *Molitor* in Mainz bezeugen zu müſſen. Dieſer Brief, welcher noch mehrere andere Gegenſtände enthält, findet ſich im *Journ. de Phyſ.* vom Febr. 1786. Allein, um dieſe Zeit wuſste Herr *Ingenhouſz* noch nichts von den Verſuchen, welche in des Herrn *Gardini* Werke: *de influxu electricitatis atmosphaericae in vegetantia*, beſchrieben ſind, das von der Academie zu Lyon 1782 gekrönt und 1784 herausgegeben wurde. Er wuſste auch noch nichts von den Verſuchen, welche Herr *Bertholon* als ſehr entſcheidend in ſeinem Werke: *Electricité des Meteores* anführt, welches 1787 herauskam.

Herr *Ingenhouſz* prüfte hierauf die in beyden Werken enthaltenen Verſuche, wiederhohlte ſie und änderte ſie ab, und glaubte, daſs das Reſultat ſeiner eigenen Unterſuchungen ihn in den Stand ſetze, bekannt zu machen, daſs die Erfahrungen, welche zu beweiſen ſchienen, daſs die poſitive oder negative Elelectricität das Wachsthumbefördere, keinesweges bündig wären. Die Abhandlung, in welcher

Herr *Ingenhouſz* von ſeiner Arbeit Rechenſchaft giebt, iſt im *Journ. de Phyſ.* vom Monat May 1788 abgedruckt. Man findet darinn eine groſse Menge ſehr genau dargeſtellter und ſo evidenter Thatſachen, daſs ſie den mehreſten Phyſikern entſcheidend zu ſeyn ſchienen.

Das Leſen dieſer Abhandlung, und das tiefe Stillſchweigen derer, welches die berühmteſten Phyſiker, und beſonders die, welche ſich bemüheten, die Lehre vom Einfluſs der Electricität auf die Vegetation mehr auszudehnen, beobachteten, haben das Zutrauen, welches ich zu dieſer Lehre hatte, ſehr vermindert. Unterdeſſen hielt mich ein Schimmer von Hoffnung, dies ſchöne Syſtem triumphiren zu ſehen, noch immer daran, als ich im *Journ. de Phyſ.* vom Monat November 1788 einen Brief des Herrn Doctor *Carmoy* an den Herrn Marquis *de Vichi* fand, worinn die Reſultate mehrerer Verſuche enthalten ſind, die dieſer Arzt in der Abſicht anſtellte, die poſitive Electricität mit der negativen in Beziehung auf die ihrer Wirkung ausgeſetzten Pflanzen zu vergleichen. Herr *Carmoy* glaubte, bey ſeinen Verſuchen zu bemerken, daſs eine oder die andere Electricität der Vegetation günſtig wäre, und daſs die negative Electricität die poſitive noch um einen merklichen Grad überträfe.

Ich wünſchte nun durch eigene Beobachtungen meiner Meynung, die durch ſo viel widerſprechende Thatſachen ſchwankend gemacht worden war, Feſtigkeit zu geben. Es ſchien mir leicht, die Frage durch neue Verſuche zu entſcheiden, wenn ſie nur mit genugſamer Aufmerkſamkeit, beſonders in Anſehung der Wahl der Pflanzen, des Grades des Lichts und der Temperatur, welchen ſie ausgeſetzt

wären, angeſtellt würden. Vor dem berühmten *Ingenhouſz* hatte kein Phyſiker darauf Rückſicht genommen, da man doch wiſſen muſste, daſs die Pflanzen beſſer im Schatten, als im Lichte wachſen; daſs Pflanzen einerley Art, die nicht einerley Grad der Wärme haben, in ihrem Wachsthume Verſchiedenheiten zeigen, und endlich, daſs Zwiebelgewächſe, die in ihren Arten ſehr variiren, und deren man ſich am allgemeinſten zu electriſchen Verſuchen bedient hat, mehr oder weniger frühzeitig ſind, und eben ſo groſse Unterſchiede in ihren Wachsthume zeigen.

Obgleich dieſe Betrachtungen dem Scharfſinne des Herrn *Carmoy* nicht entgangen waren, ſo hatte er doch ſeine Verſuche mit einer zu kleinen Menge Getraydekörner, die er in Erde gelegt hatte, angeſtellt, als daſs die zu wiederhohlten malen erhaltenen Reſultate hätten gleichförmig genug ausfallen können. Es ſchien mir daher ſehr wenig wahrſcheinlich, daſs die negative Electricität den Vorzug vor der poſitiven haben ſollte, da die letztere am öfterſten in der Atmosphäre zugegen iſt. Ich entſchloſs mich alſo, dieſem zu Folge die Erfahrung um Rath zu fragen, um mich zu überzeugen, ob die poſitive oder negative Electricität die Vegetation beſchleunige und dem Wachsthum der Pflanzen günſtig ſey.

Ich nahm drey zirkelrunde Stücken Kork, die drey Zoll im Durchmeſſer hatten und 4 Linien dick waren, wickelte jedes beſonders in Löſchpapier, und legte auf jedes ohngefähr 100 Körner Kreſſenſaamen. Ich füllte drey porcellänene Untertaſſen, jede mit einerley Waſſer und zu gleicher Höhe, und lieſs die drey Korkteller darauf ſchwimmen. Ich

ſtellte zwey dieſer Taſſen in einiger Entfernung von einander, und jedes auf einen kleinen gläſernen Gueridon, und ſetzte, nachdem ich die dritte Taſſe zwiſchen die beyden andern geſtellt hatte, zwey groſse Leidner Flaſchen von einerley Innhalt, zur Seite dieſer beyden andern Taſſen. Ich brachte das Waſſer dieſer beyden iſolirten Taſſen, die auf den Glasträgern ſtanden, durch Hülfe eines Metalldraths mit den innern Belegungen der Flaſchen in Verbindung. Da auf dieſe Art die Korke in Anſehung des Lichts und der Temperatur gleiche Stellung hatten, ſo electriſirte ich die beyden Flaſchen, eine poſitiv, die andere negativ, und ſolchergeſtalt auch die ſchwimmenden Korke, die durch das Waſſer mit den Flaſchen in leitender Verbindung waren; und unterhielt dies Electriſiren 14 Tage hindurch, ohne daſs ich in dem Keimen und Wachſen des Kreſſenſaamens, auf den beyden electriſirten Inſeln, und auf der nicht electriſirten, einen andern Unterſchied beobachtet hätte, als welcher, wie ich vermuthete, von der gröſſern oder geringern Poroſität, ſowohl des Korks als des umwickelten Papiers, und folglich der mehrern oder mindern Feuchtigkeit, welche die kleinen Pflänzgen davon empfiengen, herrühren konnte.

Um mich zu überzeugen, wiederhohlte ich den Verſuch mit friſchen Saamen, nachdem ich das Waſſer in den drey Untertaſſen erneuert hatte, und bediente mich dazu derſelbigen Korktellerchen, die mit friſchem Papier umwickelt waren. Ich electriſirte den poſitiv, den ich das erſtere mal negativ electriſirt hatte, und ſo auch umgekehrt den andern. Ich bemerkte, wie vorher, in dem Wachsthume des Kreſſenſaamens, der auf die drey kleinen Inſeln geſtreuet war, einen Unterſchied, der mich

hätte täuschen können, wenn ich nur eine kleine Anzahl Saamen angewendet hätte; bey der angewandten Menge aber konnte ich leicht wahrnehmen, dafs sich der Saamen auf den drey Inselchen bey seiner Entwickelung und seinem Wachsthume fast auf einerley Art verhielt, und ich bemerkte, dafs die kleinen Pflänzchen einerley Zunahme ihres Wachsthums hatten, und die mehresten einerley Höhe auf den drey Korken erreichten. Mit einem Wort, ich sahe keinen merklichen Unterschied unter den positiv oder negativ electrisirten Pflanzen, und gar keinen zwischen diesen und den nicht electrisirten Pflanzen.

Ich würde mich auf diese beyden Versuche eingeschränkt, und sie als entscheidend angesehen haben, wenn sie zu einer dem Wachsthum günstigen und bey einer fast fixen Temperatur angestellt worden wären. Ich unternahm sie aber im December des vorigen Jahres, und das Zimmer wurde nur bey Tage geheizt. Ich nahm deswegen diese Versuche am 13 May dieses Jahres wieder vor.

In meinen ersten Versuchen hatte ich mich einer Glasscheibenmaschiene, und einer Taffentmaschiene zum Electrisiren der Flaschen und des Saamens bedient. Diesesmal brauchte eine vortrefliche Nairnische Glas-Cylindermaschiene, bey welcher ein metallener Conductor seine Electricität aus einem andern, von derselbigen Gröfse, mit dem (isolirten) Reibzeuge verbundenen, Conductor zieht. Mit Hülfe dieser Maschiene electrisirte ich beyde Leidner Flaschen, die eine positiv, die andere negativ. Der Kressensaamen war in gleicher Anzahl, wie das vorige mal, auf die drey Korkscheiben gestreuet, wovon zwey mit den Flaschen in leitender

Verbindung waren, die dritte aber auſſer dem Wirkungskreiſe des electriſchen Apparats ſtand, doch in Anſehung des Lichts und der Temperatur in einer der beyden andern ähnlichen Lage. Das Electriſiren wurde am 13. May des Abends um 6 Uhr angefangen, und unterhalten oder wiederhohlt bis zum 20 May, wo es früh um 11 Uhr aufhörte. Ich trug während dieſer Zeit Sorge, friſches Waſſer in die Taſſen zu gieſsen, um das zu erſetzen, was durch Ausdünſtung verlohren gieng. Ich nahm indeſſen wahr, daſs der gröſseſte Theil der Pflanzen auf den drey Korken zu einerley Gröſse gelangt war, und einige Saamen, welche negativ electriſirt worden waren, nach dem Keimen abgeſtorben waren. Dieſs trieb mich an, den Verſuch an eben dieſem Tage, den 20. May, um 2 Uhr Nachmittags wieder anzufangen, und die zwey Korkteller zu verwechſeln, ſo, daſs ſie nun umgekehrt electriſirt wurden. Ich unterhielt das Electriſiren bis zum 26 May, und bemerkte nun das an dem poſitiv electriſirten Saamen, was ich vorher an der negativ electriſirten wahrgenommen hatte; und daſs bis auf dieſen Unterſchied, den ich als zufällig anſehen muſs, die Vegatation auf allen drey Korken einerley war.

Es ſcheint alſo durch meine Verſuche, wie durch die des Herrn *Ingenhouſz* bewieſen, daſs die durch unſere Mittel erregte Electrizität der Vegetation nicht bemerkbar günſtig iſt, und daſs, wenn man auch annimmt, daſs das in groſsen Maſſen in der Natur verbreitete electriſche Fluidum zur Entwickelung und zum Wachsthum der Pflanzen beytrage, es doch nicht in unſerer Macht ſtehe, die Würkung deſſelben zu vermehren. Da indeſſen unleugbare Vortheile daraus entſpringen würden, ſo

wäre nichts deſto weniger zu wünſchen, daſs andere Phyſiker Verſuche anſtellten, welche die des Herrn *Ingenhouſz*, ſo wie die meinigen, entkräfteten, und dahin gelangten, unwiderſprechlich zu beweiſen, daſs das electriſche Fluidum der Vegetation günſtig ſey.

2.

Schreiben des Herrn Rouppe an Herrn de la Metherie über eine Wiederherſtellung des Queckſilberkalkes durch Aether. (S. 47 — 49.)

Die durch Herrn *Bayen* entdeckte Wiederherſtellung des Queckſilberkalkes ohne Zuſatz, und der Verſuch des Herrn *Prieſtley*, welcher das Bley durch entzündbare Luft aus der *Mennige* herſtellte, die er unter einer mit dieſer Luft gefüllten Glasglocke dem Brennpunkte eines groſsen Brennglaſes ausſetzte — brachten mich auf die Vermuthung, daſs man die metalliſchen Kalke auf naſſem Wege durch eine Subſtanz reduciren könnte, die viel Brennſtoff enthält oder eine groſse Verwandtſchaft zur *reinen Luft* hätte. Der *Vitriolæther* ſchien mir hierzu ſchicklich zu ſeyn. Ich nahm alſo ein Stück *rothen Präcipitat*, das ohngefähr 24 Gr. wog, woraus ich in Zeit von 18 Tagen 8 Gr. Queckſilber auf folgende Art wiederherſtellte. Ich that das Stück in eine kleine Flaſche, und goſs etwa 70 Gr. Vitriolæther darauf. Nachdem ich die Flaſche feſt verſchloſſen hatte, ſo ſahe ich gleich anfangs eine groſse Veränderung der Maſſe. Die rothe Farbe der Oberfläche des Präcipitats verſchwand, und ward in ein mehr oder weniger Grau verwandelt. Nach eini-

gen Tagen hatte ſich eine Kruſte von dieſer grauen Farbe auf dem Präcipitat gebildet, welche nach einem ſchwachen Schütteln zu Boden fiel; die Farbe und Geſtalt dieſer Materie ähnelte vollkommen dem Niederſchlage aus der Plenkiſchen Solution. Es bildete ſich eine neue Kruſte, und nach einigen Tagen ward das Sediment merkwürdig. Ich hatte eine Quantität dieſer grauen Materie von dem Boden geſammlet; ich lieſs ſie auf einem Blatt Papier trocknen, und ſtrich mit der Spitze eines Meſſers darüber, um die auſſerordentlich fein zertheilten Partickelchen des Queckſilbers zu vereinigen. Kaum hatte ich dieſs gethan, als ich das Vergnügen hatte, das Queckſilber völlig in laufender Geſtalt hergeſtellt zu ſehen. Während dieſer Zeit ſahe ich nicht die mindeſte Luftblaſe aus dem Queckſilberkalke ſich entwickeln. Ich machte zugleich die Bemerkung, daſs es beſſer ſey, Präzipitat in kleinen, zuſammenhängenden Stücken, als in Pulvergeſtalt anzuwenden, weil im leztern Falle das wiederhergeſtellte Queckſilber ſich mit dem Präcipitat, der noch in Kalkgeſtalt iſt, vermengt, und es ſchwer hält, ſie beyde von einander zu ſondern.

Unter mehrern andern Wirkungen des Aethers auf verſchiedene metalliſche Solutionen, die ich noch beobachtet habe, und die ich bey einer andern Gelegenheit bekannt machen werde, habe ich auch geſehen, daſs der Aether auf *Mennige* gegoſſen, ſie anfangs weiſs macht, und zur Wiederherſtellung verhilft....

Es folgt aus dieſer Erfahrung, daſs der rothe Präcipitat auf naſſem Wege ganz ohne Wirkung des Feuers in metalliſcher Form wieder hergeſtellt werden kann. Die Erklärung dieſes Phänomens iſt

ſchwer genug, da die Lehre vom Aether noch nicht ſo aufgeklärt iſt, als ſie es vielleicht ſeyn könnte, und auch die verſchiedenen Meynungen der neuern Chemiſten über die Theorie des Verkalkens die Erklärung der Urſach ſchwer machen. Könnte man vielleicht diſs Phänomen erklären, wenn man annimmt, daſs der Aether ſich mit dem Oxigène des rothen Präzipitats vereinige, da Herr *Fourcroy* ſagt, daſs das Oxigène den vorzüglichſten Beſtandtheil des Aethers ausmache? Oder muſs man annehmen, daſs der entzündliche Grundſtoff, der in ſo groſser Menge in der entzündbaren Luft enthalten iſt, welche einen Beſtandtheil des Aethers ausmacht, ſich zu gleicher Zeit mit dem Metallkalk vereinige, und ihn zu Metall reducire? Die Unmöglichkeit der letzten Hypotheſe würde wenigſtens bis jezt nicht hinlänglich erwieſen ſeyn.

3.

Abhandlung über die Wärme,

von

Herrn *Leopold Vacca Berlinghieri.*

(Aout. S. 113 — 121.)

— *) Dem erſten Anblick nach ſcheint die Theorie des Herrn *Crawford* erwieſen zu ſeyn. Allein ich glaube, daſs ſie falſch iſt, und hier iſt die Urſach. Man weiſs, daſs der Waſſerdampf eine auſſerordentlich groſse Kapazität für die Wärme hat. Nach den genaueſten Erfahrungen iſt die Kapazität des er-

*) Voran gehen einige Hauptſätze des Crawfordſchen Syſtems, die ich hier als bekannt übergehe.

ſtern gegen die des tropfbar flüſsigen Waſſers, wie 900:1; die Kapazität der atmosphäriſchen Luft aber gegen die des Waſſers, faſt wie 19:1.*) Es iſt alſo die Kapazität des Waſſerdampfes gegen die der atmosphäriſchen Luft, wie 900:19, oder faſt wie 47:1.

Wenn man in einer kalten oder feuchten Atmosphäre athmet, ſo ſieht man den Hauch als Nebel, und wenn wir unſern Augen glauben dürften, ſo könnten wir denken, daſs die Lunge nur bloſs Waſſerdampf ausathme. Herr *Crawford* hat bey ſeiner Rechnung von dem Waſſerdampfe gar keine Anwendung gemacht.

Wenn ich annähme, daſs das Waſſer die Hälfte der Maſſe bildete, die aus unſern Munde durchs Ausathmen geht, ſo würden mir wenige widerſprechen. Wenn ich annähme, daſs dies Waſſer den zehnten Theil des Hauchs ausmachte, ſo würde, glaube ich, niemand vernünftiger Weiſe widerſprechen können. Um aber für die Anhänger der Crawfordſchen Theorie eine recht genügende Berechnung zu machen, will ich vorausſetzen, daſs der Hauch nur $\frac{1}{47}$ Waſſer enthalte. Wir wollen ſehen, was daraus folgen wird.

Die atmosphäriſche Luft ſollte in den Lungen durch ihren Uebergang in fixe auf 200 Gr. erhoben werden können, wie Herr *Crawford* annimmt *). Sie wird in den Lungen in fixe Luft ver-

*) Nach den neueſten Verſuch des Herrn *Crawford*, nur wie 1,796:1,000.

G.

*) Nach der neuen Berechnung iſt es bey weitem nicht ſo viel.

G.

wandelt, und mit $\frac{1}{47}$ Wasserdampf vermischt. Sie geht nun in einen beträchtlich wärmern Zustande aus dem Munde, als sie hineinging. Da aber der Wasserdampf eine 47 mal gröfsere Kapazität hat, als die atmosphärische Luft, so folgt, dafs wenn man alle absolute Wärme dieser Luft, an eine Quantität Wasserdampf versetzt, die nur $\frac{1}{47}$ ihrer Masse ausmacht, die empfindbare Wärme dieses Dampfes derjenigen gleich seyn würde, welche die atmosphärische Luft vorher hatte.

Es wird also die absolute Wärme der atmosphärischen Luft gänzlich erschöpft, wenn sie $\frac{1}{47}$ Wasserdampf auf 200 Gr. gebracht hat. Die Luft müfste dann ohne ein Atom absoluter Wärme bleiben und könnte keine Wärme zeigen, was sie auch für Veränderungen erleidet; sie müfste vielmehr das Fahrenheitische Thermometer bis zum Gefrierpunkt des Queckfilbers herabbringen. Man weifs indessen, dafs in der ausgeathmeten Luft mehr als $\frac{1}{47}$ an Wasserdampf zugegen ist; dafs dieser Dunst mehrere Grade über die atmosphärische Luft erhoben ist, die in die Lungen ging; dafs die Luftsäure, in welcher die atmosphärische Luft übergegangen ist, statt ganz und gar erkältet zu seyn, auch einigen Grad der Wärme erlangt hat, und dafs das Blut in seiner absoluten Wärme vermehrt ist *).

*) Ich habe hierbey die grofse Menge des Wasserdunstes, den die Menschen durch die Transpiration verlieren, nicht einmal in Anschlag gebracht. Herr *Priestley* hat erwiesen, dafs die Ausdünstung die gemeine Luft afficirt. Man weifs, dafs die Ausdünstungsmaterie wenigstens doppelt so viel beträgt, als die Dunst aus den Lungen. Man könnte also dis alles noch zum Nachtheil der Crawfordschen Theorie aufstellen — was ich aber bey einer andern Gelegenheit thun werde.

A. d. V.

Woher kömmt nun die so grofse Quantität Wärme? Herr *Crawford* zeigt durch die Anwendung seiner Methode, dafs sie das Blut nicht liefern kann; und ich beweise durch die meinige, dafs sie die atmosphärische Luft nicht herzugeben vermag. Da indessen in den Lungen nur die Luft und das Blut zugegen ist, so erhellet, dafs die Wärme von einer beyder Substanzen kommen müsse.

Es scheint mir also erwiesen zu seyn, dafs die Theorie des Herrn *Crawford* falsch ist, nicht nur an und für sich, sondern weil sie sich auf eine irrige Methode gründet. —

Herr *Lavoisier* hat über diesen Gegenstand eine Theorie ausgedacht, die sich ganz auf die *Crawfordsche* stützt, die aber durch die vielen sinnreichen Anwendungen, die er davon auf die Phänomene der Chemie macht, sehr interessant wird. — Er leitet auch die Wärme des Verbrennens von der Entwickelung des Wärmestoffs (calorique) der Lebensluft her, die dabey in ihrer Kapazität dagegen vermindert wird. — Sein *calorique spécifique* ist die absolute Wärme des Herrn *Crawford*. Er setzt sich nach der verschiedenen Kapazität der Körper in denselben ins Gleichgewicht, dehnt sie aus, verwandelt sie in elastische Flüssigkeiten, und ist endlich nichts anders als der Feuerstoff, welcher nöthig ist, um jeden Körper zu einerley Temperatur zu erheben.

Wenn man diese Theorie unter diesem, für sie am günstigsten, Gesichtspunkte betrachtet, so kann man sagen, dafs auch sie mit der des Herrn *Crawfords* zugleich fallen mufs; betrachtet man sie unter einem Gesichtspunkt, unter welchem man will, so wird sie immer falsch seyn, da der Wärmestoff,

nach Herrn *Lavoisier*, auf die Temperatur Einfluss hat, wovon er selbst die Ursach ist. Wenn man aber nun die specifische Wärme der gemeinen Luft berechnet, so findet man, dass sie nicht hinreicht, die Wärme des Verbrennens und der Thiere hervor zu bringen. Es ist also klar, dass die Wärme des Verbrennens, wenigstens dem gröfsten Theile nach, nicht von dem *Calorique* der in der Atmosphäre verbreiteten Lebensluft abhänge.

Nach der Theorie und den Erfahrungen des Herrn *Lavoisier* wird der Wärmestoff in gröfserer Menge entbunden, wenn man Phosphorus und Schwefel, als wenn man Kohle in Lebensluft verbrennt. Wenn aber die Theorie des Herrn *Lavoisier* wahr wäre, so müfste die Menge des entwickelten Wärmestoffs im umgekehrten Verhältnifs der Veränderung der Kapazität seyn, die man an der Luft nach dem Verbrennen antrift. Da man nun nach dem Verbrennen des Phosphorus und Schwefels, Phosphorsäure und Vitriolsäure, und nach dem Verbrennen der Kohle, Luftsäure antrift, so müfste die Luftsäure eine gröfsere Kapazität haben, als jene beyden Säuren. Man findet aber das Gegentheil: denn, wenn man die Kapazität des Wassers = 1,000 annimmt, so ist die Kapazität der Luftsäure = 0,270; und die der Vitriolsäure 0,759.

Alle diese Betrachtungen scheinen mir die Nothwendigkeit einer neuen Theorie anzuzeigen. Ich habe davon schon wo anders einen kleinen Versuch gegeben; und ich arbeite jetzt, ihn zu vervollkomnen.

4.

Schreiben des Herrn Michel, des jüngern, an Herrn Bondy, über eine Luftpumpe.

(Septembre. S. 209. 210.)

(– Herr *Michel* behauptet, die von Herrn *Cazalet* angegebene neue Luftpumpe (ſ. oben B. I. S. 478.) ſchon für ſich erfunden zu haben, und liefert hier die Zeichnung einer Maſchiene, die im weſentlichen von der *Baaderſchen* hydrauliſch-pneumatiſchen Pumpe wenig abweicht. Die Ehre der erſten Erfindung kömmt alſo weder Herrn *Cazalet* noch Herrn *Michel* zu; und der Vorſchlag des letztern war in Deutſchland ſchon im Jahr 1784 durch Herrn *Baader* geſchehen. Uebrigens bemerke ich, daſs die Maſchiene des Herrn *Michel* bis jetzt auch nur noch ein Ideal iſt.)

G.

5.

Auszug eines Schreibens des Herrn Sennebier an Herrn de la Metherie.

(Septembr. S. 225, vergl. mit Decembr. S. 473.)

Herr *Blagden* hat eine ſchöne Entdeckung gemacht. Er lieſs durch ein mit Braunſtein gefülltes glühendes Rohr flüchtig alkaliniſche Luft ſtreichen; und dieſe kam als Salpeterluft hervor *).

*) Wenn ſich dieſe Erfahrung beſtätigt, ſollte dies nicht die Vermuthung, daſs das flüchtige Alkali Salpeterſäure zur Baſis habe, und daſs dieſe vielleicht auch nur eine Zuſammenſetzung aus Phosphorſäure und Brennſtoff ſey, begründen? Herrn *Weſtrumbs* Bemühungen werden es uns gewiſs aufklären.

G.

6.

Schreiben des Herrn Paets van Troſtwyk und Deimann an Herrn de la Metherie, über die Zerlegung des Waſſers in brennbare und Lebensluft durch den electriſchen Funken.
(Novembr. S. 369—378.)

— Da wir uns gemeinſchaftlich mit Herrn *Cuthberſon* beſchäftigten, die Wirkungen der electriſchen Erſchütterungen auf verſchiedene Subſtanzen zu unterſuchen, ſo fiel es uns ein, dieſe Wirkung auch auf das Waſſer zu prüfen. Wir füllten zu dem Ende eine Röhre, welche $\frac{1}{8}$ Zoll (engl. Maafs) im Durchmeſſer, und zwölf Zoll Länge hatte mit deſtillirtem Waſſer an. Die eine Oefnung der Röhre war zugeſchmolzen, doch ſo, dafs ein Golddrath mit eingeſchmolzen war, der $1\frac{1}{2}$ Zoll in die Röhre hinabreichte. In der Entfernung von $\frac{5}{8}$ Zollen fand ſich ein anderes Drath, das durch die untere Oefnung der Röhre herausgieng, und wie dieſe, in einem kleinen mit Waſſer gefüllten Gefäſse, befindlich war. Um die Erſchütterung von einem Drath zum andern, und folglich durch das Waſſer in der Röhre zwiſchen beyden Dräthen gehen zu laſſen, ſtellten wir die Röhre mit ihrem verſchloſſenen Ende an eine kupferne iſolirte Kugel in einiger Entfernung vom erſten Conductor unſerer Maſchiene und lieſſen das Ende des Fadens oder Drathes in dem mit Waſſer gefüllten Gefäſse durch einen andern Leiter mit der äuſſern Belegung einer Leidner Flaſche in Verbindung treten. Der Knopf

der Flaſche war mit dem erſten Conductor in Verbindung, und hatte einen Quadratfuſs Belegung *).

Als wir auf dieſe Art die Wirkungen der electriſchen Erſchütterung auf das Waſſer prüften, und nur einen kleinen Abſtand zwiſchen der kupfernen Kugel und dem erſten Conductor zulieſſen, bemerkten wir anfangs keine Lufterzeugung. Da wir aber den Abſtand vermehrten, und folglich auch die Stärke der Erſchütterung, dergeſtalt, daſs bey jeder die Enden der beyden Drathe durch einen Funken erleuchtet waren, ſo entſtand bey jeder Erſchütterung eine groſse Anzahl ſehr feiner Luftblaſen, die ſich als ein ununterbrochener Fluſs zwiſchen dieſen beyden Enden zeigten. Die Erzeugung dieſer Luft ward noch beträchtlicher und die Blaſen wurden zu gleicher Zeit gröſſer, als wir den Abſtand der kupfernen Kugel vom Conductor noch gröſſer machten, ſo, daſs man manchmal einen kleinen Strahl von dem Ende des obern Draths ins Waſſer fahren ſahe. Die ſo erhaltene Luft begab ſich in der Röhre in die Höhe, ſammlete ſich daſelbſt, und bildete eine Säule, welche immer mehr und mehr zunahm, ſo wie wir mit den Erſchütterungen durchs Waſſer fortfuhren, bis die Luft das Ende des obern Fadens erreichte, da auf einmal der electriſche Funke, der nun durch ſie zu dem Waſſer gehen muſste, ſie entzündete, gerade wie brennbare Luft, und ſie bis

*) Die Electriſirmaſchiene, welche wir brauchten, beſteht aus zwey Glasſcheiben, jede von 31 Zoll (wahrſcheinlich auch engl.) im Durchmeſſer, und iſt auf eine ähnliche Art als die Teylerſche eingerichtet. Ihre Kraft iſt ſo groſs, daſs eine Leidner Flaſche von der erwähnten Gröſse 25 mal bey 15 Umdrehungen der Maſchiene geladen wird und ſich ſelbſt entladet.

auf einen sehr kleinen Rückstand verschwinden machte. Nachdem wir diesen Rückstand hatten heraustreten lassen, liessen wir die Erschütterung von Neuem durchs Wasser gehen; die Erzeugung der Luft fieng von Neuem an, welche, da sie sich bis zum Ende des obern Fadens vermehrt hatte, sich wieder entzündete und bis auf einen kleinen Antheil ganz wie das vorige mal verschwand. Wir wiederhohlten diesen Versuch mehrere male in der Folge, und bemerkten stets dieselbigen Phänomene, blos mit dem Unterschiede, dass der Rückstand der Luft nach jedem Versuche kleiner zu werden schien.

Wir konnten also nun nicht weiter zweifeln, dass wir aus dem Wasser entzündbare Luft (gaz hydrogène), oder eben dieselbige Luftart erhalten hätten, deren Basis man als einen Bestandtheil des Wassers angesehen hat. Die Explosion dieser Luft, welche, wie man weiss, niemals ohne Gegenwart der Lebensluft (gaz oxigène) statt finden kann, schien mit vieler Wahrscheinlichkeit darzuthun, dass auch diese Luft erzeugt worden wäre. Um aber gar keinen Zweifel zu lassen, mussten wir uns noch im erstern Fall versichern, dass die electrische Materie nichts zur Bildung der entzündbaren Luft beygetragen habe: und zweytens, dass die Lebensluft, welche jene zur Entzündung fähig machte, nicht von einem Antheile der gemeinen Luft herrühre, welche entweder in dem Wasser enthalten seyn, oder an den Wänden der Röhre hängen konnte. Folgendes sind die Versuche, welche wir zur Aufklärung dieses Umstandes anstellten.

Das entscheidenste und leichteste Mittel, uns vom erstern Puncte zu versichern schien uns das zu seyn, die Wirkung der electrischen Erschütterung

auf Vitriolöl und Salpeterſäure, auf die eben angezeigte Weiſe, zu prüfen. Bey der Anwendung dieſer beyden Säuren bildeten ſich in jeder Exploſion mehrere kleine Luftblaſen, deren Anzahl jedoch minder beträchtlich war, als beym Waſſer, und am kleinſten bey der Vitriolſäure. Da dieſe Luft bis zum Ende des obern Draths vermehrt worden war, ſo entzündete ſie ſich keinesweges, ſondern fuhr fort, ſich in demſelbigen Verhältniſſe zu vermehren. Es war alſo entſchieden, daſs es keine entzündbare Luft (gaz hydrogène) war. Wir vermutheten anfänglich, daſs es vitriolſaure Luft (gaz acide ſulfureux) oder Salpeterluft (gaz acide nitreux) ſeyn könnte. Da man nun weiſs, daſs dieſe Luftarten durch ihre eigenen Säuren abſorbirt werden; ſo lieſsen wir ſie damit eine beträchtliche Zeit hindurch ſtehen; aber wir fanden keine Verminderung des Umfangs. Es blieb alſo nichts übrig, als auf Lebensluft (gaz oxigène) zu ſchlieſsen. Um uns völlig davon zu überzeugen, lieſsen wir eine beſtimmte Quantität Salpeterluft in der Röhre aufſteigen, welche ſich bey der Vermiſchung mit der Luft in derſelben verminderte und auch dieſe zur Verminderung des Umfangs brachte, ganz ſo, wie es bey der Vermiſchung der Lebensluft und Salpeterluft ſtatt findet.

Durch die Vergleichung dieſer Verſuche ſchien es uns bewieſen zu ſeyn, daſs die electriſche Erſchütterung keine andere Würkung auf das Waſſer hat, als die Baſis der entzündbaren Luft (l'hydrogène) dahin zu bringen, den luftförmigen Zuſtand anzunehmen; ſo wie ſie auch die Urſach iſt, daſs in den Säuren die Baſis der Lebensluft (l'oxigène) dieſen Zuſtand annimmt. Wenn ſie (die Electrizität) einigermaſsen zur Bildung der inflammabeln Luft

beygetragen hätte, ſo würde ſie aus den Säuren nicht reine Lebensluft (gaz oxigène) entbunden haben, welche durch Verbindung mit dem entzündlichen Grundſtoff zerſtört worden wäre; im Gegentheil hätte ſie, nach der Hypotheſe eines ſolchen Grundſtoffs vitriolſaure Luft hervorbringen müſſen *). Es ſcheint alſo, daſs man nicht zweifeln könne, daſs die entzündbare Luft, welche aus dem Waſſer erhalten wurde, nur vom Waſſer allein herrühre, und ein Beſtandtheil des Waſſers geweſen iſt.

Es blieb nun noch zu entſcheiden übrig, ob die Lebensluft, deren Gegenwart ſich durch die Exploſion der entzündbaren Luft zeigte, entweder dem Waſſer ſelbſt, oder vielleicht einem Antheile der atmosphäriſchen Luft, die etwa in dem angewandten Waſſer befindlich ſeyn, oder den Wänden der Röhre anhängen konnte, zugeſchrieben werden müſſe. Wir hielten es deswegen für rathſam, das Waſſer und die Röhre vorher durch die treſliche, von Herrn *Cuthbertſon* erfundene, Luftpumpe von Luft zu reinigen. Wir nahmen uns hierauf vor, bey der öftern Wiederholung des Verſuchs, (nachdem wir den Rückſtand der Luft nach jeder Entzündung hatte entwiſchen laſſen), zu prüfen, ob wir nicht dahin gelangen könnten, das Waſſer von aller der Luft zu befreyen, die es nach der Reinigung durch die Luftpumpe noch etwa enthalten könnte, und folg-

*) Das hätte auch nach der Theorie des Oxygène's entſtehen müſſen; denn wenn dieſes aus den Säuren entbunden worden wäre, ſo hätte mit Vitriolſäure gaz acide ſulfureux, und mit Salpeterſäure gaz acide nitreux gebildet werden müſſen. Denn nach dieſer Theorie iſt ja das gaz acide neutreux die ihres oxigène's beraubte Salpeterſäure.

G.

lich das ganze Product der Luft durch die Entzündung zu zerstören.

Wir stellten diesen Versuch anfangs so an, dass wir die offene Mündung der Röhre in Queckſilber stellten; um dadurch zu verhindern, dass das Wasser nicht aus der Atmosphäre einige Luft wieder in sich nähme. Um zu verhindern, dass beym Herauslassen des Rückstandes der Luft nach dem Verbrennen, das Queckſilber nicht den Goldfaden angriff, bedienten wir uns einer Röhre von eben dem Durchmesser, die aber an ihrem untern Ende erst in die Höhe und hernach wieder nach unten gekrümmt war. Das unter Drath war nur bis unter die Krümmung von Gold, der übrige Theil war von Platina. Allein diese Röhre und zwey andere, welche wir hernach anwandten, sprangen, so wie auch die gerade Röhre, die anfänglich gebraucht wurde, nach einigen Erschütterungen, und wir entdeckten, dass das Gewicht des Queckſilbers bey der Explosion durch die Erschütterung zu sehr widerstand, und es also zu diesem Versuch unbrauchbar macht *). Wir

*) Ich komme so eben von einem Versuch dieser Art, wo mir ein starkes cylindisches Glas, das 1½ Linien dick war, zersprang, ohngeachtet ich bloſſes Wasser zum Sperren anwandte. Das Glas hatte 36 Unzenmaasse Inhalt; die beyden Dräthe in denselben standen 1½ Zoll von einander; und der Knopf des obern Draths war von dem Conductor, der mit der innern Belegung der Flasche in leitender Verbindung war, um 1⅝ Zoll entfernt. Die Flasche hatte 1½ Quadratfuss Belegung. Das Zerspringen des Glases geschahe mit ausserordentlicher Kraft auf der Seite, welche von dem untern ableitenden Drathe abgewendet war, und war dem Zerspringen einer zu stark geladenen Leidener Flasche ähnlich. Wie ist aber dieſs Zerspringen und diese Explosion zu erklären, da das Wasser eine leitende Substanz ist?

G.

waren deswegen genöthigt, den Verſuch wieder auf die vorige Art, mit bloſſem Waſſer, zu veranſtalten; doch mit der Vorſicht, daſs wir jedesmal kein anderes, als durch die Luftpumpe von ſeiner Luft gereinigtes, Waſſer anwandtem, wir bedienten uns auch einer gekrümten Röhre, damit, wenn die Atmosphäre dem Waſſer auch einige Luft mittheilte, dieſe ſich nicht weiter als bis in den obern Theil der Krümmung der Röhre erheben könnte. —

An ſtatt, wie vorher, zwiſchen dem erſten Conductor und der kupfernen Kugel einen Abſtand von $\frac{3}{4}$ Zoll zu laſſen, vermehrten wir denſelben bis auf einen Zoll; und um zu gleicher Zeit zu verhindern, daſs die electriſche Materie nicht in einem Strahle von den obern Drath, (das, wie vorher, $1\frac{1}{2}$ Zoll in der Röhre betrug) zum untern übergienge, entfernten wir den untern Drath mehr, ſo daſs er vom obern um $1\frac{1}{4}$ Zoll abſtand. Die Erzeugung der Luft war jezt ſo ſchnell, daſs bey 600 Erſchütterungen die Luftſäule ſich bis zur Länge von $1\frac{3}{8}$ Zoll ausdehnte und alſo faſt bis zum Ende des obern Fadens kam. Da aber die ſtärkere Ausdehnung des Waſſers durch die ſtärkern Erſchütterungen oft die Luftſäule zertheilte, und dieſs jezt leicht hätte Urſach werden können, daſs die Luft ſich nur zum Theil entzündet hätte, ſo fanden wir es für beſſer, die Erſchütterungen gegen das Ende zu vermindern. Nachdem auf dieſe Art die Luft das Ende des Draths erreicht hatte, ſo ging die Entzündung derſelben vor, und verminderte die ganze Säule bis auf eine kleine Blaſe von $\frac{1}{16}$ Zoll im Durchmeſſer. Wir neigten jezt die Röhre, ſo daſs dieſe Luftblaſe ſich genau am Ende des Draths befand, und lieſsen nochmals den Erſchütterungsfunken durchgehen,

da sie dann nochmals entzündet und um die Hälfte vermindert wurde.

Wir liefsen diesen geringen Rückstand heraus und fingen die Erzeugung der Luft wieder an, die wieder eben so schnell vor sich gieng. Der Rückstand nach der Entzündung betrug nur $\frac{1}{20}$ Zoll. Eine zweyte Entzündung verminderte sie auch noch um die Hälfte.

Das drittemal betrug der Rückstand nur $\frac{1}{40}$ Zoll und liefs sich zum zweytenmale leicht anzünden. Wir gelangten endlich dahin, dafs nur noch eine sehr kleine Luftblase zurück blieb, deren Durchmesser uns kaum $\frac{1}{60}$ eines Zolles zu seyn schien.

Das vierte mal verschwand die ganze Luftsäule bey der Entzündung bis auf eine kleine Blase, die nur $\frac{1}{80}$ Zoll im Durchmesser hatte, so, dafs es unmöglich war, sie zum zweitenmale anzuzünden. Wenn man aber erwägt, welcher aufserordentlich kleine Theil des ganzen Products diese rückständige Blase ist, und wenn man die Wahrscheinlichkeit bedenkt, dafs diese Luftblase durch eine zweyte Entzündung noch um die Hälfte vermindert worden seyn würde, wenn sie zu veranstalten gewesen wäre; so wird man uns wohl anzunehmen erlauben, dafs die erzeugte Luft, nicht oder wenigstens für einen unendlich kleinen Theil, von der gemeinen Luft des Wassers hergerührt habe, und gänzlich durch die Entzündung verschwunden seyn würde, wenn man die successiven Entzündungen hätte weiter treiben können.

Es sey uns erlaubt, noch einige Betrachtnngen über diese Versuche anzustellen, so wie über einige

andere, welche zur Hauptbasis der neuen Theorie vom Wasser gedient haben, und die wir durch die unsrigen bestätigen.

Wir glauben, dass unsere Versuche völlig entscheidend sind, um zu beweisen, dass das Wasser aus dem Grundstoff der brennbaren Luft (hydrogène) und der Lebensluft (oxigène) zusammengesetzt ist *). Wir wollen zu dem Ende die Hauptsätze wiederhohlen.

*) Es ist ganz unläugbar, dass der von den Herrn Verfassern angestellte Versuch einer der wichtigsten in der Lehre von der *Electricität* ist, der uns vielleicht zur Erklärung der so problematischen Natur des electrischen Fluidums einen Schritt weiter bringen kann. Desto mehr ist es zu verwundern, dass die Urheber desselben dabey auf nichts sahen als auf das Wasser, und mit Vorliebe für die neue Theorie der Zusammensetzung desselben die Versuche anstellten und fortsetzten. — Wie aber, wenn man die ganz verschiedene Folgerung daraus zöge, dass die *electrische Materie* es sey, welche die Grundstoffe der beyden erhaltenen Luftarten hergäbe? Wenn der Versuch die Vermuthung vermehrte, dass die beyden entgegengesetzten electrischen Materien aus dem Stoffe der dephlogistisirten und brennbaren Luft bestünden, die bey ihren Zusammentreffen die Entzündung, den Funken und den Knall verursachten; dass aber diese Stoffe in der electrischen Materie noch nicht in dem völlig permanent elastischen Zustande wären, sondern es erst durch die Aufnahme des Wassers würden, das nach *Priestley's* Untersuchungen ein nothwendiger Bestandtheil der entzündbaren Luft ist? Zu welcher fruchtbaren Entdeckung würden wir dadurch geleitet werden, wenn sich diese Folgerung bestätigte! Die V. behaupten gar viel, wenn sie sagen, dass ihr Versuch für die Zusammensetzung des Wassers völlig entscheidend wäre; ich behaupte, dass er dafür gerade gar nichts beweist, wenn sie nicht darthun, dass die beyden Luftarten *nicht* von der electrischen Mate-

1) Wir erhielten *entzündbare Luft*, die einzige Luftart, welche verbrennlich ist; und *Lebensluft*, die einzige Luftart, welche zur Verbrennung dienen kann. Dieser Punkt ist durch die Entzündung bewiesen *)

2) Wir erhielten nur die beyden Luftarten: dieser Punkt wird durch das gänzliche Verschwinden des Products bey der letzten Entzündung bewiesen **).

rie herrühren können. Die Versuche mit Vitriolsäure und Salpetersäure beweisen vielmehr gegen sie; denn eben wegen der Anziehung dieser Säuren zum Brennstoff konnte dieser nicht zur brennbaren Luft gebildet und entwickelt, sondern es mußte nur die dephlogistisirte Luft allein, oder der andere electrische Stoff frey gemacht werden. Es würde äusserst lehrreich seyn, die Versuche mit Oel, mit Weingeist, mit Lackmustinktur zu wiederhohlen. Ich habe einen bequemen Apparat dazu einrichten lassen, mit dem ich diese Versuche weiter verfolgen, und den ich im folgenden Hefte meinen Lesern mittheilen werde.

G.

*) Beweist aber nichts dagegen, dass die Bestandtheile der Luftarten von der electrischen Materie herrühren könnten.

G.

**) Dieser Satz beweist eben so wenig gegen meine Behauptung, dass die Grundstoffe der beyden Luftarten die electrische Materie bilden. Er ist auch zum Theil nicht ganz richtig. Die V. erhielten nämlich *allemal* einen Rückstand von Luft, den sie nicht untersuchten, und welcher *phlogistisirte* Luft ist. Sie folgern nur, dass er in der Folge nicht weiter würde statt gefunden haben; das ist aber noch nicht bewiesen. Diese phlogistisirte Luft ist eben der Stein des Anstosses für die Antiphlogistiker, und sie sind immer genöthigt anzunehmen, sie präexistire schon in der Lebensluft. *G.*

3) Die *entzündbare Luft* ward wirklich aus dem *Waſſer* hervorgebracht; denn wenn die Electricität an der Bildung der erhaltenen Luftarten einigen Antheil gehabt hätte, ſo würde ſie nicht unter einerley Umſtänden zweyerley Luftarten, die von einander ſo verſchieden ſind, als entzündbare Luft und Lebensluft, geliefert haben. Sie würde nicht bey denſelbigen Umſtänden aus den Säuren Lebensluft, ohne Vermiſchung mit entzündbarer Luft, entwickelt haben. Dieſe letztere rührt alſo nur vom Waſſer her *).

4) Die Lebensluft iſt ebenfalls durch die Zerſetzung des Waſſers hervorgebracht. Wenn ſie von einem Antheile Luft in dem Waſſer herge-
rührt hätte, ſo hätte ſie nur gemeine Luft ſeyn

*) Gerade, weil beyde Luftarten, und nicht eine allein aus dem Waſſer erhalten wurden, kann man folgern, daſs die entgegengeſetzten Electricitäten aus den Stoffen dieſer Luftarten zuſammengeſetzt ſind; und ſo würde die Lehre von zweyen electriſchen Materien dadurch auch noch mehr beſtätigt. Warum aber in Säuren nur eine erhalten wurde, davon habe ich ſchon vorher den Grund angeführt. Man verſtehe mich aber nicht unrecht, als ob ich behauptete, daſs die electriſche Materie aus den ſchon gebildeten beyden Luftarten beſtände. Keinesweges; ſondern ſie werden erſt luftförmig in dem Waſſer und in den tropfbarflüſſigen Stoffen: das Waſſer verhindert aber ihre gänzliche Entzündung, oder löſcht dieſe gewiſſermaſſen wieder, und ſie brennen erſt nach ihrer völligen Bildung für ſich allein ab, wenn ſie durch den electriſchen Funken entzündet worden ſind. Der electriſche Funken ſelbſt iſt das Abbrennen beyder, zwar elaſtiſcher, aber noch nicht völlig luftförmiger, Stoffe. Wie viel bleibt da aber noch zu erforſchen übrig! und was iſt der Grund der *leitenden* und *nicht leitenden* Eigenſchaft? —

G.

können, die nur zum Theil aus Lebensluft beſteht, und ſie würde bey der ſucceſſiven Entzündung nicht gänzlich verſchwunden ſeyn *).

5) Endlich, da die aus dem Waſſer durch Electricität erhaltene Luft ein Gemiſch von entzündbarer und Lebensluft iſt, und da die Entzündung das Product wieder in den Zuſtand des Waſſers bringt, ſo dienen eben dieſe Verſuche gleichfalls, um die Theorie der Zuſammenſetzung des Waſſers ſo gut ſynthetiſch, als analytiſch zu beweiſen **).

*) Der Satz iſt eben ſo gut für die Meynung beweiſend, daſs die dephlogiſtiſirte Luft von der einen electriſchen Materie gebildet worden ſey.

G.

**) Nicht alſo, da *Prieſtley's* neuere Verſuche lehren daſs die entzündbare Luft ſchon das Waſſer als Beſtandtheil in ſich habe, das bey ihrem Abbrennen zum Vorſchein kömmt. Die Verſuche unſerer V. beweiſen vielmehr, daſs ohne Waſſer keine entzündbare Luft entſteht, oder daſs das Waſſer zu ihrem luftförmigen Zuſtande nöthig iſt. — Was ſie nachher noch beyläufig und nicht zu den eigentlichen Gegenſtande gehörig über die Erzeugung der Salpeterſäure aus phlogiſtiſirter Luft anführen, übergehe ich, da *Prieſtley* dieſe Sätze ſchon widerlegt hat.

G.

III.

ANNALES DE CHIMIE

ou

Receuil des Mémoires, concernant la Chimie et les Arts, qui en dependent,

par M. M. de Morveau, Lavoisier, Monge, Berthollet, de Fourcroy, le Baron de Dieterich, Hassenfratz et Adet.

T. III. à Paris. 1789. 8.

I.

Ueber einige Phänomene des Sehens,

vom

Herrn *Monge.* (S. 131.)

Man weifs, dafs die durchfichtigen gefärbten Subftanzen die Eigenfchaft haben, die Lichtftrahlen von gewiffen Farben durchgehen zu laffen, und alle andern aufzufangen; wie zum Beyfpiel das rothe Glas die mehreften rothen Strahlen, die auf die Oberfläche fallen, durchgehen läft, und die mehreften Strahlen von allen andern Farben auffängt. Diefem zufolge würde es fcheinen, dafs, wenn man die Art der homogenen Strahlen kennt, welche eine durchfichtige gefärbte Subftanz durchgehen laffen kann, man im Stande wäre, die Veränderungen

voraus zu wiſſen, die ſich beym Sehen ereignen würden, wenn man die Gegenſtände durch dieſe Subſtanz betrachtete. Ich ſetze voraus, daſs man durch ein rothes Glas, das heiſt, ein Glas, welches die Eigenſchaft hat, die rothen Strahlen von einer gewiſſen Farbe durch zu laſſen, und alle andere Strahlen zu verſchlucken oder zu reflectiren, eine Reihe von Objecten von verſchiedenen Farben betrachte. Es ſcheint, daſs man in Rückſicht der weiſſen Körper voraus wiſſen könnte, daſs die Strahlen von allen Farben, welche von der Oberfläche derſelben ausflieſſen, bloſs auf die rothen Strahlen eingeſchränkt werden würden, wenn ſie durch das Glas gehen; daſs die Bilder dieſer Körper in dem nämlichen Fall ſeyn würden, als wenn ihre Oberfläche roth wäre; und daſs die Veränderungen in Anſehung ihrer, bey dem Sehen, durch das dazwiſchen gehaltene gefärbte Glas: 1) in einer Verminderung der Helligkeit, die von der Unterdrückung der aufgefangenen Strahlen herrührt; und 2) in der Veränderung der weiſſen in die rothe Farbe, beſtehen würden.

In Anſehung der rothen Körper von derſelben Farbe, als die der Strahlen iſt, welche das Gas durchgehen läſt, ſcheint es, als ob man berechtigt wäre, zu glauben, daſs, weil die Strahlen dieſer Körper die Eigenſchaft haben, durchs Glas durchzugehen, die Erſcheinung keiner andern Veränderung unterworfen ſeyn könne, als einer ſchwachen Verminderung der Helligkeit, die durch den Mangel der völligen Durchſichtigkeit des Glaſes verurſacht wird; daſs übrigens aber die Farbe der Körper dieſelbige bleiben müſſe, es ſey daſs man das Glas dazwiſchen anwende, oder weg nehme. Was aber die Gegenſtände von allen andern Farben be-

trifft, das heiſt, die weder weiſſe, noch rothe Strahlen reflectiren, ſo iſt leicht einzuſehen, daſs, weil von allen Strahlen, die ſie auf das Glas werfen, keine durch die Subſtanz deſſelben geht, dieſe Körper in dem nämlichen Falle ſeyn würden, als wenn ſie ſich in einer vollkommenen Dunkelheit befänden, und daſs ſie daher ſchwarz ſcheinen mögten.

Was die beyden erſtern Fälle anbetrifft, ſo ereignet ſich grade das Gegentheil davon bey dem Verſuch. Wenn man mehrere Gegenſtände von verſchiedenen Farben durch ein rothes Glas betrachtet, ſo erſcheinen die weiſſen und die rothen Körper wirklich von einerley Farbe, aber man ſieht ſie nicht roth, wie es natürlich ſcheint, zu glauben, ſondern man ſieht ſie weiſs.

Das ähnliche Phänomen muſs ſtatt haben, wann man die Gegenſtände durch ein gefärbtes Glas von jeder andern Farbe als roth betrachtet; das heiſst, wann das Glas von der Art iſt, daſs es nur homogene Strahlen einer gewiſſen Art durchläſt, ſo müſſen die Körper, die nur Strahlen dieſer letztern Art reflectiren, weiſs erſcheinen. Ich betrachtete gelbes Papier, das durch Gummi-Gutti gefärbt war, durch ein gelbes Glas, und es ſahe durchaus weiſs aus; allein ich muſs geſtehen, daſs die Gläſer von jeder andern Farbe als blau, grün und violet, die ich zu verſuchen Gelegenheit hatte, mir nie ähnliche Reſultate gaben; welches ich vorzüglich dem zuſchreiben zu können glaubte, daſs dieſe Farben auf mehrere Art hervorgebracht werden können, nämlich, entweder durch homogene Strahlen, oder durch ein Gemiſch verſchiedener Strahlen. Es ſind alſo hierbey die Umſtände nicht ſo, wie es die Vorausſetzung erfordert.

Ich

Ich glaube noch bemerken zu müſſen, daſs die Illuſion, wovon die Rede iſt, um deſto ſtärker iſt, je mehr die Gegenſtände, die man durchs gefärbte Glas betrachtet, erleuchtet, je zahlreicher ſie ſind, und je gröſſer die Anzahl derer unter ihnen iſt, die man von Natur für weiſs hält.

Nach der eben angeführten Beobachtung würde man ein Recht haben, zu ſchlieſſen: daſs ſich in dem Urtheil, das wir über die Farben der Gegenſtände fällen, gewiſſermaſsen etwas Moraliſches einmiſche; und daſs wir nicht blos und allein durch die abſolute Natur der Lichtſtrahlen, welche die Körper reflectiren, beſtimmt werden; weil der Eindruck, welchen ein und eben derſelbe Lichtſtrahl macht, bald die Empfindung der rothen, bald der weiſſen Farbe, nach den verſchiedenen Umſtänden, hervorbringt. Aber ehe wir in der Unterſuchung, welche dieſe Materie darbietet, weiter gehen, iſt es nöthig, das Phänomen durch eine Beobachtung zu beſtätigen, zu welcher die mehreſten Beobachter Gelegenheit haben.

Wenn man früh an einem heitern Tage einige Zeit vor dem Aufgang der Sonne, und wenn die Erhellung ſchon groſs genug iſt, daſs der Himmel ſchön blau erſcheint, das Tageslicht in ein Zimmer durch ein offnes Fenſter ſo fallen läſt, daſs ein weiſſes Object, zum Beyſpiel, ein Blatt Papier, zu gleicher Zeit ſowohl durch die Lichtſtrahlen einer noch brennenden Kerze, als durch die, welche die Atmoſphäre reflectirt, erleuchtet werde; ſo erſcheint der Schatten eines kleinen Körpers, welcher auf das Papier geſtellt wird, von einem ſchönen Blau, und von derſelben Farbe, als der Himmel.

Dieſe Beobachtung iſt nicht neu; ſie iſt ſchon ſeit langer Zeit vom Herrn Abbé *de Sauvages* angeſtellt worden, der ſie damals dem Herrn *von Buffon* mittheilte.

Die blaue Farbe des Schattens bey dieſem Umſtande hat nichts Verwundernswerthes; der Theil des Papiers, welcher im Schatten iſt, iſt nicht ganz des Lichtes beraubt; er wird durch die Strahlen erhellet, welche die Atmosphäre ausſchickt, und welche blau ſind, wenigſtens der gröſſeſten Anzahl nach; das Bild, welches dadurch auf dem Boden des Auges entſtehet, wird alſo durch blaue Strahlen hervorgebracht: es muſs alſo von derſelbigen Farbe erſcheinen, als die wirkliche Farbe des Himmels iſt. Wenn aber in dem Augenblicke, da man die Kerze auslöſcht, das ganze Blatt Papier in demſelbigen Falle iſt, worinn einen Augenblick vorher der beſchattete Theil war; ſo wird es nur durch die Strahlen der Atmosphäre erleuchtet, reflectirt nur blaue Strahlen ins Auge, und das Bild davon auf dem Boden des Auges wird nur durch blaue Strahlen hervor gebracht; es müſste alſo blau und von derſelben Farbe als vorher der beſchattete Theil erſcheinen, demohngeachtet ſieht es weiſs aus.

Was bey dieſer Beobachtung in Anſehung der blauen Strahlen geſchieht, wird für jede andere Art der Strahlen im Allgemeinen ſtatt finden; das heiſt, wenn die Gegenſtände durch homogene Strahlen einer gewiſſen Art erleuchtet werden, ſo werden die weiſſen Körper, die ſonſt nur Strahlen dieſer Art empfangen und reflectiren, und die dadurch von derſelben Farbe erſcheinen müſsten, als die Strahlen ſelbſt haben, nichts deſto weniger für weiſs gehalten; und die Körper, welche von derſelben Farbe als die homogenen Strahlen ſind, erſcheinen

nicht in ihrer natürlichen Farbe, ſondern werden auf gleiche Weiſe für weiſs gehalten.

Dieſes Phänomen iſt vielleicht an und für ſich nicht von ſehr groſ er Wichtigkeit, aber wenn die Erklärung, die ich zu geben verſuchen will, einigen Grad der Wahrſcheinlichkeit hätte, ſo würde daraus eine Kenntniſs mehr über die Natur der Lichtſtrahlen entſtehen.

Wenn wir die Augen auf eine groſse Anzahl Gegenſtände von verſchiedenen Farben werfen, ſo iſt kein ſichtbarer Theil auf der Oberfläche dieſer Objecte, welcher zu gleicher Zeit, da er dem Auge Strahlen von der eigenthümlichen Farbe des Körpers zuſchickt, nicht auch Strahlen des weiſſen Lichtes ausſchicken ſollte. Durch dieſe Strahlen des weiſſen Lichts geſchieht es, daſs wir, nicht von dem ſcheinbaren Contour der Objecte (denn dieſer wird durch die Figur des Bildes auf der Netzhaut beſtimmt), ſondern von den Vertiefungen, von den Erhöhungen, und überhaupt von dem Grade der Schiefe der verſchiedenen Theile der Oberfläche der Körper urtheilen.

Man weiſs, daſs, wenn man Gegenſtände betrachtet, deren Oberfläche cylindriſch und glatt iſt, zum Beyſpiel, Siegellack-Stangen von verſchiedenen Farben, ſich auf der Oberfläche einer jeden ein kleiner Streifen findet, welcher parallel mit der Axe und ſehr ſchmal iſt, und nur weiſſes Licht reflectirt; und daſs die benachbarten Streifen, je mehr ſie von dem vorigen abſtehen, in deſto minderm Verhältniſs weiſses Licht reflectiren, und einen Teint annehmen, welcher ſich immer mehr und mehr der eigenthümlichen Farbe des Körpers nähert. Eben

deswegen ist der Mahler, wenn er ähnliche Gegenstände darstellt, verbunden, den erwähnten Streifen durch einen ganz weissen Strich auszudrücken, die Farbe des Objects mag seyn welche sie will, und hierauf unmerklich die Dosis des Weiss für die benachbarten Streifen, nach Maafsgabe als sie sich von dem erstern immer mehr und mehr entfernen, zu vermindern.

Man sieht leicht ein, dass eben dieses statt finden müsse, der Durchmesser des Cylinders mag so klein seyn als er will. Wenn man daher gefärbtes Tuch, zum Beyspiel, Scharlach, betrachtet, so schickt jeder Faden Wolle, woraus das Gewebe besteht, dem Auge nicht blos die rothen Strahlen zu, welche die Farbe des Zeuges bestimmen, sondern auch noch die Strahlen des weissen Lichts, vermittelst welcher man von der cylindrischen Form des Fadens geurtheilt haben würde, wenn er von einem grössern Durchmesser wäre, und welche in der That ihn als einen solchen erkennen lassen, wenn man ihn durch ein Microscop betrachtet. Die Zahl dieser Strahlen des weissen Lichtes, welche im Verhältnifs zu der der Strahlen eigenthümlicher Farbe, nach der Neigung der Oberfläche des Zeuges in Rücksicht des Auges des Beobachters, und im Verhältnifs zum leuchtenden Object verschieden ist, verursacht Unterschiede in den Farben der Antheile der Oberfläche, und vermittelst dieser Abänderung, an welcher wir sehr gewöhnt sind, geschieht es, dass wir von den Vertiefungen, von den Erhöhungen, und überhaupt von den verschiedenen Falten des Zeugs urtheilen.

Bey den mehresten andern gefärbten Objecten ist genau derselbige Fall, und es ist leicht, für einige

unter ihnen der Beweis zu führen. Der feste Zinnober z. B. ist bekanntermaſsen ein kryſtalliniſcher, rothbrauner und dunkler Körper; wenn er aber präparirt und zu einem sehr feinen Pulver gebracht wird, das unter dem Nahmen Vermillon in den Künſten bekannt ist, so verwandelt man ihn ganz in kleine Kryſtallſtückchen, deren Seitenflächen glänzend und fähig ſind, unter gewiſſen Neigungen Strahlen des weiſſen Lichts zu reflectiren. Je feiner das Pulver ist, deſto gröſſer wird die Anzahl der Facetten jedes Partikelchens, und deſto beträchtlicher ist die Zahl derer, welche in der Stellung ſind, die Strahlen des weiſſen Lichts zu reflectiren. Je mehr also das Reiben des Zinnobers fortgeſetzt wird, deſto mehr verändert ſich die Farbe deſſelben, nicht deswegen, weil er nun Strahlen einer andern Art reflectirte, ſondern weil die Strahlen von der eigenthümlichen Farbe der Subſtanz mit einer gröſſern Zahl Strahlen des weiſſen Lichts vermiſcht werden. Daher nimmt die Farbe des Pulvers an Glanze zu und an Intenſität ab. Eben ſo ist es mit andern gefärbten Pulvern, die man aus kryſtalliniſchen oder glasartigen und überhaupt aus Materien erhält, deren Bruch glänzend ist. Selbſt der Schnee, welcher bloſs eine irreguläre Zuſammenhäufung kleiner Eiskryſtalle ist, die keine eigene Farbe haben, hat ſeine weiſse Farbe nur durch die Strahlen des weiſſen Lichts, welche die glänzenden Facetten ſeiner Kryſtalle, woraus er beſteht, zurückwerfen.

Wenn man alſo ein Object betrachtet, das mit Zinnober roth gemacht ist, ſo ist kein Theil der Fläche, welcher auſſer den dieſer Farbe eigenen Lichtſtrahlen nicht auch eine groſse Menge Strahlen des weiſſen Lichts ins Auge ſenden ſollte; und die Zahl dieſer Strahlen, welche nach der Neigung der

Oberfläche des Körpers, und im Verhältnifs des Auges des Zufchauers und des leuchtenden Objects verfchieden ift, trägt, ohne dafs wir uns deffen bewufst find, zu dem Urtheile bey, das wir über die Lage diefer Fläche fällen.

Ich bemerke hier beyläufig, dafs durch die entgegengefetzte Urfach die Politur die Farben der Steine, des Marmors und Granits, fatter und dunkler macht. Denn, indem fie die Zahl der Facetten vermindert, deren Neigungen irregulär find, fo vermindert fie auch die Anzahl derjenigen, welche Strahlen des weifsen Lichts reflectiren, und die Farbe des Steines mufs zu gleicher Zeit mehr Intenfität erhalten und dunkler werden. Wenn man aber auf der einen Seite erwägt, dafs diefe Würkung defto auffallender wird, je vollkommner die Politur wird, und auf der andern, dafs die fchönfte Politur, welche die Kunft hervorbringen kann, für die Lichtftrahlen noch fehr grob ift; fo wird man bald einfehen, dafs in den Flächen, felbft der polirten Steine, kein fichtbarer Theil ift, der nicht weifses Licht ins Auge fchicken follte. Wenn wir alfo eine Reihe Objecte von verfchiedenen Farben betrachten, fo empfangen wir nicht blofs von Seiten der weifsen Objecte, die fich dabey befinden, weifses Licht, fondern auch von Seiten aller fichtbaren Theile der Oberfläche anderer gefärbter Objecte; und es ift hauptfächlich diefs weifse Licht, deffen Quantität nach der Schiefe der Oberfläche der Körper variirt, welches uns bey unferm Urtheilen über die Direction der verfchiedenen Theile diefer Flächen beftimmt. Selbft dann endlich, wenn fich unter den Objecten, die wir wahrnehmen, kein weifses findet, fällen wir eben dies Urtheil, nicht von dem eigenthümlich fo genannten Weifs,

ſondern von dem weiſsen Lichte, wegen des Glanzes, welchen es überhaupt der Farbe giebt, und wegen der Verſchiedenheit, die es in dem Teint nach der Schiefe der Fläche hervorbringt.

Wenn wir alſo durch ein rothes Glas ſehen, ſo gelangen von allem dem weiſsen Lichte, welches von den gefärbten Körpern zurückgeworfen wird, und welches ohne das dazwiſchen liegende Glas zur Hervorbringung des Bildes auf der Netzhaut beygetragen haben würde, nur die rothen Strahlen durchs Glas ins Auge. Dieſe Strahlen ſind es dann allein, welche, nach ihrer Anzahl, uns in dem Urtheil, das wir über die Schiefe der Flächen fällen, beſtimmen können und wirklich beſtimmen; ſie verrichten alſo beym Sehen dieſelbige nothwendige Function, welche wir bey den Strahlen des weiſsen Lichts verrichten zu ſehen gewohnt ſind. Weil dies nun auf eine gleichförmige Art für alle Objecte, die wir vor Augen haben, ſtatt findet, ſo werden wir ſo zu ſagen durch die Menge der Zeugniſſe gezwungen, dieſe Strahlen für Bündel des weiſsen Lichts zu halten. Da ferner alle die andern rothen Strahlen von derſelbigen Beſchaffenheit, als die vorigen, durch eine unvermeidliche Folge für Bündel des weiſsen Lichts gehalten werden müſſen; ſo ſchlieſsen wir, daſs beydes, die von Natur weiſsen, und die von Natur rothen Körper, deren Bilder auf der Netzhaut gleichförmig durch die rothen Strahlen hervorgebracht werden, weiſs ſind.

Es würde leicht ſeyn, auf eben die Art zu erklären, warum alsdann, wenn die Objecte durch homogene Strahlen einer gewiſſen Art, z. B. durch blaue erleuchtet werden, die weiſsen Körper ſowohl als die, welche von Natur die Farbe der

Strahlen haben, gleich weifs erfcheinen. Denn da dieſe homogene Strahlen von allen ſichtbaren Theilen der Fläche der gefärbten Körper ins Auge reflectirt werden, wie es mit dem weifsem Lichte im gewöhnlichen Zuſtande geſchiehet, ſo werden wir verleitet, ſie ſelbſt für Strahlen des weifsen Lichts zu halten, deren Function ſie haben; und folglich auch alle die Objecte, welche nur Strahlen dieſer Art ins Auge ſchicken, für weifs zu halten.

Die angeführte Erklärung ſcheint dadurch beſtätiget zu werden, daſs dieſe Illuſion niemals ſtatt findet, wenn die Anzahl der Objecte, welche man durch ein rothes Glas wahrnehmen kann, wenig beträchtlich iſt, oder die Objecte wenig gefärbt ſind. In der That, wenn man das rothe Glas an das Ende eines undurchſichtigen Rohrs ſtellt, und dann dadurch ein iſolirtes, weifses oder rothes Object betrachtete, ſo ſieht man weder das eine noch das andere weiter weifs, ſondern roth, weil keine benachbarten Objecte da ſind, über deren Formen wir zu urtheilen beſtimmt werden, und alſo auch uns nichts verbindet, die rothen Strahlen für Bündel des weifsen Lichts zu halten; wir urtheilen dann nur von der Natur der Strahlen aus der Vergleichung des Eindruks, den ſie jezt auf uns machen, mit dem, welchen wir im Augenblick vorher erfuhren, als wir mit bloſsen Auge ſahen; und wir nehmen ſie nun wirklich für rothe Strahlen.

Wir wiſſen, ſo zu ſagen, noch nichts von der Natur der Lichtſtrahlen; wir wiſſen noch nicht, was die Verſchiedenheit des Eindrucks der Strahlen von verſchiedenen Farben auf unſer Organ bewirkt; einige Phyſiker ſchreiben es einem Unterſchiede in der Natur der Strahlen ſelbſt zu; andere glauben,

dafs es nur von der Verfchiedenheit der Gefchwindigkeit der Lichtftrahlen abhänge. Beyde Meynungen find grofsen Schwierigkeiten unterworfen, und es fcheint faft nach den bisher beygebrachten Beobachtungen, dafs das Vermögen, welches die Strahlen einer gewiffen Art befitzen, die Empfindung einer befonderen Farbe in uns zu erregen, nichts Abfolutes zum Grunde habe, fondern nur von den Verhältniffe einiger ihrer Affectionen zu den analogen Affectionen anderer Strahlen des leuchtenden Syftems abhänge. Wenn z. B. die Lichtftrahlen nur durch die verfchiedene Gefchwindigkeit von einander verfchieden wären, wie wir einmal auf einen Augenblick annehmen wollen, fo würde es nicht nöthig fcheinen, dafs ein Strahl, um das Vermögen zu haben, die Empfindung der rothen Farbe hervor zu bringen, eine beftimmte Gefchwindigkeit habe; fondern dafs es dazu hinreichend wäre, dafs feine Gefchwindigkeit ein gewiffes Verhältnifs zu der Gefchwindigkeit anderer Strahlen des Syftems habe.

Die folgende Beobachtung, welche mir Herr *Meunier* mitgetheilt hat, giebt diefer Induction einen neuen Grad von Wahrfcheinlichkeit. Wenn das Innere eines Zimmers nur durch das Sonnenlicht erhellt wird, welches durch einen Vorhang vom rothen Taffent geht, und diefer Vorhang ein Loch von 2 bis 3 Linien im Durchmeffer hat, durch welches das Licht gerade fällt, und dann diefer Lichtbündel von einem weifsen Blatt Papier aufgefangen wird; fo wird es fcheinen, dafs der durch das weifse Licht erleuchtete Theil des Papiers, deffen Bild auf dem Boden des Auges des Beobachters nur durch weifse Strahlen hervorgebracht wird, weifs feyn müffe; er erfcheint indeffen fehr fchön grün. Wenn man hinwiederum anftatt des rothen

Vorhanges einen grünen wählt, so erscheint das Bild der Sonne auf dem Papier nicht weiss, wie es seyn sollte, sondern schön roth. Man sieht, dass wenn in dem einen und dem andern Falle, die Menge der Objecte, die wir im Zimmer wahrnehmen, uns zwingt, die von allen Punkten der Oberfläche der Objecte reflectirten homogenen Strahlen für Bündel des weissen Lichts zu halten, das weisse Licht, welches von dem kleinen Bilde der Sonne zurückgeschickt wird, uns von einer andern Farbe erscheinen müsse, weil es in uns eine verschiedene Empfindung zu Wege bringt. Es scheinen also die Urtheile, welche wir über die Farben der Objecte fällen, nicht einzig und allein von der absoluten Natur der Lichtstrahlen, welche das Bild auf der Netzhaut machen, abzuhangen; sie können durch die Umstände modificirt werden, und es ist wahrscheinlich, dass wir mehr durch die Beziehung einiger Affectionen der Lichtstrahlen, als durch diese selbst nach einer absoluten Art bestimmt werden.

Litterarische Anzeigen.

I.

Historia et Commentationes academiæ electoralis Scientiarum et elegantiarum litterarum Theodoro-Palatinae. Vol. VI. physicum. Cum Figuris III. Mannhemii, 1790. 559. S. in 4. ohne Register.

Der lezte Band der physischen Abhandlungen der Churfürstl. Pfälzischen Akademie zu Mannheim erschien 1784. Der gegenwärtige Band enthält also die Abhandlungen, die seit dieser Zeit der Akademie zum Druck mitgetheilt worden sind. Da wir nach unserm Plan verbunden sind, die eigenthümlichen physischen Abhandlungen dieses Bandes in unserm Journale im vollständigen Auszuge mitzutheilen, so begnügen wir uns hier mit der bloßen Innhalts-Anzeige. Voran geht 1) S. 1-22. die fortgesetzte Geschichte der Akademie vom J. 1783. bis 1787. 2) *Jo. Jac. Hemmer diss. de electricitate Flammæ (S. 23) 3) Ejusdem gutta serena electricitate feliciter sublata* (S. 47.) 3) *Ejusdem de solis in barometrum influxu* (S. 50); 4) *Mémoire sur un nouveau principe d' Hygrometrie par M. l' Abbé Mann. (S. 65.); 5) Mémoire sur le changement successif de la temperature et du terroir des climats, avec des recherches sur les causes de ce changement par le Même.* (S. 82.) 6) *Jo. Jac. Hemmer diss de electricitate animali, ubi in spontaneam præcipue inquiritur.* (S. 119.); 7) *Ejusdem doctrinæ Henkianæ, de generatione hominis disquisitio.* (S. 217.) 8) *Mémoire sur la gradation des formes dans le parties des Vegetaux par Mr. Noël Job de Necker* (S. 241.); 9) *Mémoire sur les animalcules des infusions; sur ceux de diverses eaux fraiches, avec des doutes sur l' irritabilité des vegetaux, par le Même.* (S. 257.); 10) *Coup d' oeil sur la chaine graduelle des êtres naturels, par M. Collini.* (S. 227.); 11)

Sur les Inondations du Necker près de Manheim, par le Même (S. 282.); 12) *Relation d'un effet causé par le grand froid de l'année 1789 sur un Cristall de roche, qui contenoit un goutte d'eau, par le Même.* (S. 304.); 13) *Du Mouvement d'oscillation de l'aiguille aimantée immediatement après le passage d'un orage, par M. J. W. Wallot* (S. 312.); 14) *Merkwürdige Erscheinung an einer vorüber ziehenden Wolke, mit Anmerk. von J. J. Hemmer* (S. 319); 15) *Nachricht von einigen merkwürdigen Wetterschlägen, von Ebendemselben* (S. 324.) 16) *Botanische Beobachtungen über die Musa Mensaria Rumphii, von F. C. Medicus* (S. 347.); 17) *Von zwey neuen Pflanzengeschlechtern, deren Hauptcharakter in dem Wurzelbaue liegen, von Ebendemselben* (S. 369.); 18) *Ueber den Gynandrischen Situs der Staubfäden und Pistille einiger Pflanzen, von Ebendemselben* (S. 374.); 19) *Ueber den verschiedenen Blüthenbau, vorzüglich in Rücksicht der Blumen, von Ebendemselben* (S. 414.); 20) *Ueber das Vermögen der Pflanzen, sich noch durch andere Wege, als den Saamen zu vervielfältigen und fortzupflanzen, von Ebendemselben* (S. 443.); 21) *Jo. Jac. Hemmer de conductorum fulmineorum vi egregia, tribus recentioribus exemplis comprobata* (S. 516.) 22) *Beobachtung einer Wettersäule, erläutert von J. Jak. Hemmer* (S. 533.); 23) *Einen ausserordentlich fruchtbaren Kornhalm beschreibet kürzlich J. J. Hemmer* (S. 538). Ein vollständiges Regiſter über den vierten, fünften und sechsten Tom macht den Beschluſs.

2.

Physikalisches Wörterbuch, oder Versuch einer Erklärung der vornehmsten Begriffe und Kunstwörter der Naturlehre, mit kurzen Nachrichten von der Geschichte der Erfindungen und Beschreibungen der Werkzeuge begleitet, in alphabetischer Ordnung, von D. Joh. Sam. Traug. Gehler, Oberhofgerichtsrassoren und Senatoren zu Leipzig. Dritter Theil von Lig. bis Sed. mit 8 Kupfertafeln. Leipz. 1790. 958. S. in gr. 8.

Dieſer Theil ist mit eben dem Fleiſse und der Gründlichkeit ausgearbeitet, und enthält eben so viel Reichthum an

an Beleſenheit und Kenntniſs des Aeltern und Neuern der chemiſch-mathematiſchen Phyſik, als die beyden vorigen Theile, ſo daſs nach Vollendung des Werkes die Ausländer uns für jezt ſchwerlich ein ähnliches an die Seite ſetzen können. — Die Widerſprüche, welche der Herr V. gegen einige meiner Behauptungen, wie z. B. beym Artikel *Phlogiſton*, äuſſert, ſind auf eine, dem wahren Gelehrten geziemende und ſo beſcheidene Art abgefaſst, daſs ſie für mich eher aufmunternd iſt, einen vielleicht lehrreichen Gegenſtand immer mehr gegen Einwürfe zu ſichern, als daſs ſie mich ganz davon zurück ſcheuchen könnte.

3.

Einleitung zur allgemeinen Scheidekunſt, entworfen von Chriſt. Ehrenfr. Weigel. Zweytes Stück. Leipz. 1790. 920. S. gr. 8.

Dieſes Stück enthält die Fortſetzung der allgemeinen Bücherkunde der geſammten Chemie; und handelt die Schriften der Akademien der Wiſſenſchaften und gelehrten Societäten ab. Nicht nur der, welcher Chemie und Naturlehre ſtudiert, ſondern auch der Litterator überhaupt, wird es dem gelehrten Herrn V. Dank wiſſen, daſs er uns hier ein Werk liefert, welches einzig in ſeiner Art iſt, und den Ausſpruch des ſeel. *Rabecks* beſtätigt, daſs es unter den Deutſchen wahre Cosmopoliten in der Litteratur giebt. Obgleich die mehreſten gelehrten Geſellſchaften in ihren Denkſchriften mehrere Aufſätze geliefert haben, die zu andern Fächern, als zur eigentlichen phyſiſchen und allgemeinen Chemie gehören; ſo iſt es doch allerdings zu billigen, daſs Herr W. diejenigen Societäten nicht ausgelaſſen hat, deren Denkſchriften die Chemie nicht immer unmittelbar angehen, ſondern uns vielmehr ein vollſtändiges Ganzes zu liefern bemüht geweſen iſt. Die hier erwähnten Geſellſchaften und Akademien ſind nach der Folge der Zeit ihrer Stiftung, wenn ſie der Herr Verfaſſer erfahren oder ſonſt muthmaſsen konnte; ſonſt aber nach der Zeit der erſten bekannt gewordenen Schrift oder Preisfrage geordnet; einige wenige, von denen keine wahrſcheinliche Vermuthung ſtatt fand, ſind theils nach der Zeit der erſten Erwähnung derſelben, theils zum Schluſſe

angehängt. Noch hat Herr W. die Geschichte der gelehrten Gesellschaften, so weit er darüber etwas auffinden konnte, kurz mitgenommen, und auch die Preisfragen derselben mit angeführt, da sie allerdings zur Geschichte der Gesellschaften und Akademien gehören. Das Werk ist um so schätzbarer, da der Herr V. nicht nur die Quellen anführt, aus welchen er geschöpft hat, sondern auch alles übrige von ihm selbst in den dahin gehörigen Werken nachgesehen worden ist. Unter dem Texte ist allemal der vollständige Titel der Denkschriften, und was vorzüglich schätzbar ist, der Innhalt der einzelnen Bände ihrer Schriften und die Anzeige der darinn befindlichen Abhandlungen angegeben.

4.

Annales de Chimie, ou Recueil de Mémoires concernant la Chimie et les Arts, qui en dependent, par M. M. de Morveau, Lavoisier, Monge, Berthollet — Tome IV. à Paris. 1790. 299 S. 8.

Dieser Theil enthält 1) eine Abhandlung (des Herrn *Pelletier*) über den Phosphor und seine Verbindung mit Schwefel (S. 1.). Sie steht auch im Journ. de Physique vom Monat Novembr. 1789. 2) Schreiben des Herrn *Gadolin* an Herrn *Berthollet*, über die von uns schon angezeigte Reduction des Wasserbleyes durch Herrn *Hielm* (S. 16.). 3) Versuche und Beobachtungen über das Leuchten der Zündwürmer, und ihr Verhalten in verschiedenen Luftgattungen von Herrn *Beckerhinn* (S. 19.). Hier steht *Beckerhiam*; und die Abhandlung ist aus *Crells* chem. Annalen B. I. 1789. übersetzt.). 4) Schreiben des Herrn *Chaptal* an Herrn *Berthollet* (S. 21.); betrift die arzneyliche Anwendung der dephlogistisirten Luft. 5) Herrn *Tückert* (soll wieder heissen *Rückerts*; wenn werden doch die Franzosen deutsche Nahmen ordentlich schreiben lernen! Ist eine solche Nachlässigkeit wohl verzeiblich?) Abhandlung über die Bereitung des Zinnobers (S. 25.). Ist aus *Crells Annalen* B. I. 1789. 5) *Bemerkungen über* die Keller und Käse von Roquefort, von Herrn *Chaptal* (S. 31.). Fast bloss für den Oekonomen. 6) Zergliederung der natürlichen luftsauren Schwererde von Alston-Moore, von

Herrn *Fourcroy* (S. 62.). 7) Auszug einer Abhandlung des Herrn *Fourcroy* über die arzneylichen Eigenſchaften der Lebensluft (S. 83.); 8) Erfahrungen über die Hervorbringung einer künſtlichen Kälte von Herrn *Richard Walker* (S. 94.). Aus den philoſoph. Transactionen. Wir haben die Abhandlung unſern Leſern ſchon in der Ueberſetzung mitgetheilt. 9) Sammlung von Beobachtungen über den Krapp von Herrn *Berthollet* (S. 102.), nämlich a) *Eigenſchaften* des beſten ſeeländiſchen Krapps, von Herrn *Watt* (S. 104); b) Auszug einer Abhandlung des Herrn *Voglers* über die Färbung des Garns und der Baumwolle mit Krapp (S. 109.); c) *Meine* Verſuche über die Färbung des türkiſchen Garns (S. 150.), und d) die eigenen Verſuche des Verf. über das Färben der Baumwolle mit Grapp (S. 152.) 10. Auszug eines Briefes des Herrn *Crell* an Herrn *Haſſenfratz* (S. 162.). Enthält einige Bemerkungen aus den deutſchen chem. Annalen. 11) Auszüge einiger Abhandlungen der Turiner Akademie von 1786 und 1787. (S. 165.) 12) Auszug einer Abhandlung des Herrn *Prouſt* über den Kampher von Murcia (S. 179.); 13) Ueber den Niederſchlag der vitriolſauren, ſalpeterſauren und kochſalzſauren Bitterſalzerde durch flüchtiges ätzendes Laugenſalz, von Herrn *Fourcroy* (S. 210; 14) Verſuche über die Erkältung des Waſſers unter ſeinen Gefrierpunkt, von Herrn *Blagden* (S. 229.). Wir haben ſie ſchon aus den philoſ. Tranſaction. in der Ueberſetzung unſern Leſern mitgetheilt. 15) Ueber das Verbrennen mehrerer Körper in der dephlogiſtiſirten Salzſäure, von Herrn *Fourcroy*. (S. 299.) 16) Bemerkungen über den Einfluſs der Kohle auf die Verderbniſs der Luft, von Herrn *Sennebier* (S. 261.) 17) Auszug aus Herrn *Higgins* (ſchon 1780 herausgekommene) Werke über den Kalkmörtel (S. 266.). 18) Auszüge aus dem zweyten Bande der Crelliſchen chemiſchen Annalen vom J. 1788, und endlich 19) Anzeige einiger deutſchen Bücher chemiſchen Innhalts. — Man ſieht hieraus, daſs dieſer Band nicht ſehr viele eigenthümliche Abhandlungen enthält Diejenigen, welche in unſerm Plan gehören, werden in der Folge unſern Leſern in der Ueberſetzung mitgetheilt werden.

5.

Adam Fabroni Kunſt, nach vernünftigen Grundſätzen Wein zu verfertigen. Eine gekrönte Preisſchrift, aus dem Italiäniſchen überſetzt, mit Zuſätzen von D. Samuel Hahnemann. Leipz. 1790. Bey Ambr. Barth. Mit 1 Kupf. 278 S. in 8.

Der Verfaſſer erhielt von der ökonomiſchen Geſellſchaft zu Florenz den Preis durch gegenwärtige Schrift, die ſo viele zahlreiche und intereſſante Verſuche und ſo viele neue Bemerkungen über das Geſchäft der Gährung enthält, daſs ſie dem Theoretiker und dem Practiker gleich wichtig bleibt, und Herr *D. Hahnemann* allen Dank verdient, dies Buch durch eine flieſſende Ueberſetzung nach Deutſchland verpflanzt zu haben.

Nachricht.

Herr Bergrath *Crell* ſchreibt mir: „Herr *von Ruprecht* „zu Schemnitz hat nicht nur die Schwererde, ſondern „auch die Bitterſalz- Kalk- und Kieſelerde zu Metallen „reducirt. Die Alaunerde iſt nur noch nicht probiert, „um ſie erſt vorher völlig vom Eiſen zu reinigen. Von „den beyden erſtern habe ich die Regulos vor mir liegen; „und ſie ſind ſehr ſchön und verſtatten nicht den mindeſten Zweifel. Welch eine wichtige Entdeckung! So „hätten wir alſo keine Erden mehr! Welch eine unüberſehbare Menge neuer Verſuche ſind hierdurch wieder „vorbereitet! Ich ſehe täglich wichtigen neuen Verſuchen von dieſer Seite entgegen.“

Beſtätigt ſich dieſe Entdeckung, ſo iſt ſie für die phyſiſche Geſchichte des 18 Jahrhunderts ſo wichtig, als die Verſuche in der politiſchen Welt es ſind, Könige zu reduciren.

Journal der Physik

herausgegeben

von

D. Friedrich Albrecht Carl Gren

Professor zu Halle.

Jahr 1790.

Des zweyten Bandes zweytes Heft.

Mit zwey Kupfertafeln.

Halle,

auf Kosten des Herausgebers;

und Leipzig,

in Commission bey Ambros. Barth.

Journal der Physik.

Jahr 1790. Fünftes Heft.

Journal der Physik.

Jahr 1790. Fünftes Heft.

Von dieſem Journal erſcheint monatlich ein Heft von 10 bis 12 Bogen, nebſt den nöthigen Kupfertafeln, Drey Hefte machen einen Band. Die Pränumeranten erhalten den Jahrgang bey monatlicher Verſendung zu 5 Rthlr. im Golde. Man kann dem Abonnement zu allen Zeiten beytreten; nur muſs man ſich verbindlich machen, die vorhergehenden Hefte des Jahrganges mitzunehmen.

Innhalt:

I. Eigenthümliche Abhandlungen. - Seite 163 — 202.

1. Ueber ein neues Subſtitut für Korn, um daraus Brandwein in beträchtlicher Quantität mit Vortheil zu brennen, vom Herrn Profeſſor *Forſter*. S. 163.

2. Auszug aus des Hrn. *von Marum* Beſchreibung electriſcher Reibzeuge von einer neuen Einrichtung, deren Wirkung die gewöhnlichen um vieles übertrift. - - - S 167.

3. Ueber die Gegenwart der Luft im Darmcanale beym geſunden Zuſtande, vom Hrn. D. *Ockel*. S. 185.

4. Beſchreibung eines Apparats, durch den verſtärkten electriſchen Funken brennbare und Lebensluft aus dem Waſſer zu erhalten, vom *Herausgeber*. - - - S. 194.

5. Lezte Erklärung des *Herausgebers* über die negative Schwere des Phlogiſtons. - S. 198.

6. Auszug aus einem Briefe des Herrn Berg-Commiſſair und Senator *Weſtrumb*. - S. 201.

II. Auszüge und Abhandlungen aus den Denkſchriften der Societäten und Akademien der Wiſſenſchaften. S. 203 — 323.

Hiſtoria et Commentationes Academiae electoralis ſcientiarum et elegant. litterarum Theodoro-Palatinae. Vol. VI. phyſicum. Mannhemii 1790. 4.

1. Von der Electricität der Flamme, von Hrn. I. Iac. *Hemmer*. - - S. 205.

2. Vom Einfluſs der Sonne aufs Barometer, von *Ebendemſelben.* - - - S. 218.

3. Auszug aus der Abhandlung des Hrn. *Abbè Mann.*, über ein neues Pincip der Hygrometrie. S. 229.

4. Ueber die allmähligen Veränderungen der Temperatur und des Bodens in verſchiedenen Climaten, nebſt Unterſuchung über die Urſachen dieſer Veränderungen, von *Ebendenſelben.* - S 231.

III. Auszüge und Abhandlungen aus Journalen phyſikaliſchen Innhalts. - - - - - S. 245—281.

a) Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'hiſtoire naturelle et ſur les arts, par M. M. *Rozier* — et *de la Metherie.* T. XXXV. 1789.

1. Schreiben des Herrn *Perolle* über die totalen Schwingungen der ſchallenden Körper. - S. 247.

b) Obſervations ſur la phyſique etc. T. XXXVI. 1789.

1. Auszug eines Briefs vom Hrn. *Geanty.* - S. 248.

2. Brief des Hrn. *de Luc* an Hrn. *de la Metherie* über die Natur des Waſſers, über Phlogiſton, Säure und Luftarten. - - - S. 252.

c) Annales de Chimie, par M. M. *de Morveau, Lavoiſier, Monge, Berthollet* etc. T. IV.

1. Ein Brief von Hrn. *Chaptal* an Hrn. *Bertholet.* S. 269.

2. Auszug aus einer Vorleſung des Hrn. v *Fourcroy* über die arzneilichen Eigenſchaften der Lebensluft, in der königl. Geſellſchaft der Aerzte im Sommer 1789. - - - S. 272.

IV. Litterariſche Anzeigen, - - - S. 282—290.

Nachricht. - - - - - S. 290.

I.

Eigenthümliche Abhandlungen.

I.

Ueber ein neues Subſtitut für Korn, um daraus Brandtwein in beträchtlicher Quantität mit Vortheil zu brennen.

Da im Jahre 1770 und 1771 in dieſen Gegenden eine Theurung entſtand und durch die groſse Noth, es beydes unrathſam und zu koſtbar ward, ferner Rogken, Weizen und Gerſten oder Malz zum Brandtweinbrennen zu gebrauchen; und da der gemeine Mann doch heut zu Tage zu ſehr an dieſes Getränke gewöhnt iſt, als daſs man daſſelbe ganz abſchaffen könnte; überdem auch die Acciſe und andere öffentliche Abgaben, nothwendig einen beträchtlichen Abfall bey der Abſchaffung oder auch nur der Verminderung der Bereitung dieſes Getränkes in einigen Ländern leiden müſsten; ja auch viele Leute, deren einziges Gewerbe das Brennen und Verkaufen des Brandtweins iſt, bey dem verminderten Debit deſſelben ihre Nahrung verlieren würden; ſo muſs es die Pflicht eines jeden Patrioten ſeyn, daſs er ſeine Kenntniſſe ſeinen Mitbürgern mittheile, durch welche ſie in den Stand geſetzt würden, Brandtwein aus einem wohlfeilen, gefunden, und bey uns leicht zu habenden Materiale mit Vortheil zu brennen, ohne daſs man im mindeſten nöthig hätte, Rogken, Weitzen, Gerſte, oder Malz oder irgend eine Getraideart zu gebrauchen, die mit beſſerem Vortheile zu Mehl, Brodt, Bier

und dergleichen Nahrungsmitteln für Menschen und Vieh können gebraucht werden.

Dies wohlfeile, gesunde und bey uns leicht fortkommende, und daher überall leicht zu habende Subſtitut, ſind die bekannten, *gelben Rüben*, *Möhren*, *Mohrrüben* oder *Carotten* (Daucus Carotta LINNAEI).

Um nun eine Anweiſung zu geben, wie man mit Vortheile dieſe Wurzeln zum Brandtweinbrennen verwenden könne, will ich hier eine Verfahrungsart angeben, die wirklich nach vielen Verſuchen iſt gebrauchet und geübet worden, und welche man daher leicht nachmachen kann, da ſie ſehr deutlich und faſslich vorgetragen iſt. Hat jemand es nöthig, dieſe Verſuche ins Groſse anzuſtellen; ſo darf er nur die Quantitäten der angegebenen Materialien verdoppeln, oder ſie dreyfach, vierfach u. ſ. w. nehmen, ſo wird er im Stande ſeyn, die gröſsten Quantitäten von Brandtwein zu machen. Ja wenn die Sache erſt einmal im Gange iſt, ſo iſt nicht zu zweifeln, daſs die Sache ſogar Fabriquenmäſsig könne behandelt werden.

Die aus dem Acker im Herbſte ausgegrabenen friſchen Möhren, wogen, nach abgeſchlagenem und abgeſchüttelten gröbſten Schmutze 2112 Pfund. Nachdem man ſie auf einer Tenne oder Boden, oder unter einem luftigen Schoppen, drey Tage lang hatte welken laſſen, hatten ſie am Gewichte etwas verlohren und man ſchnitt nun von den Wurzeln die dünnen Spitzen und Faſern und das grüne Kraut ab, und kochte dieſe ganze Quantität Möhren mit 216 Quart friſchen Brunnenwaſſers etwa drey Stunden lang zu einem Breye, indem

man die mürbe gekochten Möhren, mit einem groſsen Holze im Keſſel zerrieb.

Nun ward aus den Möhren der Saft ausgepreſst, und dieſer Saft nebſt der Brühe, darinn man die Möhren gekocht hatte, mit etwas Hopfen gekocht und nach fünfſtündigem Kochen ins Kühlfaſs gethan. Nachdem dieſe Brühe bis zum 66 Grade von Fahrenheits Wärmemeſſer abgekühlt war, gab man der ganzen Menge 6 Quart Yäſt oder Hefen. Es gohr in einem mäſsig warmen Zimmer 48 Stunden lang, und war nun bis auf den 58 Grad abgekühlet, da denn die Hefen zu Boden fielen. Hierauf nahm man 48 Quart annoch ungegohrnen Möhrenſaft, von derſelben Bereitung, erwärmte dieſelbe, und goſs ſie in die bereits gegohrne Möhrenbrühe; da ſie abermals bis auf 66 Grade ſtieg, und von neuem anfieng 24 Stunden lang zu gähren, und als ſie nun auf 58 Grade wiederum gefallen und die Hefen zu Boden geſunken waren, faſste man alles auf 4 halbe Oxhöfte: welche Operation eine neue Gährung während drey Tagen auf den Fäſſern zuwegebrachte. So lange die Gährung vor ſich gieng, muſste die Luft im Brauhauſe auf dem 44 und 46 Grade von Wärme erhalten werden; weshalb man bey zu kalter äuſserer Witterung, dieſen Grad von Wärme durch Heitzen zu erhalten ſuchte.

Dieſe gegohrne Flüſſigkeit diſtillirte man, und ſie lieferte 200 Quart *Vorbrand;* welcher nach einem nochmaligen Ueberziehen 48 Quart ſtarken *Spiritus* lieferte. Welches gewiſs eine ſehr anſehnliche Quantität iſt, indem 10 Pfund Möhren ein Quart *Vorbrand*, und ein halb Nöſsel Spiritus gaben.

Das Ueberbleibſel von den ausgepreſſsen Möhren, wog noch 672 Pfund; welches nebſt dem abgeſchnittenen Kraute und den Spitzen der Möhren, ſo wie auch 456 Quarte Spühlich den Schweinen eine ihnen gedeihliche und von ihnen begierig gegeſſene Speiſe darbot, welches mit in die Berechnung des Nutzens muſs eingerechnet werden, um von allen den Vortheilen zu urtheilen, die bey dieſem neuen Materiale zum Brandtweinbrennen vorkommen.

Da nun Möhren eine ſehr leicht zu erhaltende, unſerm Klima angemeſſene, und wohlfeile Pflanze ſind; welche in einem mäſsigen Boden gut fortkommen, und in einigen Provinzen der Preuſſiſchen Staaten, z. B. im Halberſtädtiſchen wirklich ſehr häufig angebauet werden: auch ſelten oder nie pflegen zu misrathen: ſo iſt dieſes neue Subſtitut für die Getraidearten zum Brandtweinbrennen mit dem gröſſeſten Rechte allen wahren Patrioten anzurathen. Und da in keinem Lande die Regierung ſo aufmerkſam iſt auf wichtige Verbeſſerungen, auch Vorbeugung von Miſsbräuchen und Encouragirung von nützlichen Subſtituten zur Erſparung des Getraides, oder zu Einführung von neuen Arten der Feurung, als in den Preuſſiſchen Staaten, ſo iſt es beydes zu wünſchen und zu hoffen, daſs dieſe hier vorgeſchlagenen Verſuche, würden von den aufgeklärten und patriotiſchen preuſſiſchen Miniſtern dem Publico empfohlen und durch geſetzte Prämien encouragirt werden. Halle den 20ſten Auguſt 1790.

D. I. R. Forſter.

2.

*Auszug aus des Herrn van Marum Beschreibung electrischer Reibzeuge von einer neuen Einrichtung, deren Wirkung die gewöhnliche um vieles übertrift *).*

Die jetzt zu beschreibenden neuen Reibzeuge und ihre Applicirung unterscheiden sich in vier wesentlichen Stücken von den bisher (an den Scheibenmaschienen) gewohnlichen. Ich will zuerst die Veränderungen beschreiben, die ich in der Art der Applicirung anbrachte.

A, *A* (fig. 1.) sind zwey eiserne Federn, die durch Hülfe eines Eisenblechs *B* verbunden, und an demselben in den Charnieren *c*, *c* beweglich sind. Man sieht die flache Seite einer dieser Federn in fig. 1. *b*. *D d*, *D d* sind die Stücke, welche dazu dienen, das Reibzeug an die Fläche der Scheibe zu halten, das man an ihm und der Scheibe auf die unten zu beschreibende Art anbringt. *FF* ist die Schraube, welche die Körper *D d*, *D d* einander näher bringt, und die beyden Küssen stärker gegen die Scheibe drückt. Da dieser Druck durch Hülfe der Körper *D d*, *D d* geschiehet, so werde ich diese

*) Diese Abhandlung erschien unter den Titel: Lettre de Mr. *van Marum* a M. le Chevalier *Landriani* a Milan, contenant la Description de Frottoirs electriques d'une nouvelle construction, dont l'effet surpasse de beaucoup celui des frottoirs ordinaires, à Haarlem. 1789. 4. und findet sich auch in *de la Metherie's Journal de Physique*. Avril. 1789. S. 274.

die *Druckſtücke* nennen. Die Flächen dieſer Stücke, welche den Flächen der Scheibe entgegengeſetzt ſind, ſind ſo genau als möglich eben gemacht, damit ſie, wenn ſie gegen die Scheibe drücken, verurſachen, daſs die Reibzeuge, die aus einem biegſamen und dünnem Stoff beſtehen, und die zwiſchen ihnen und der Scheibe befindlich ſind, das Glas nach ihrer ganzen Länge berühren und reiben. Die Seitenwände dieſer Druckſtücke, die man in der 1. Fig. ſieht, ſind zwey Eiſenplatten von der Dicke von $1\frac{1}{2}$ Linien, welche mit den Federn *A*, *A* durch Charniere an ihrer hintern Seite verbunden ſind. Die Achſen *g*, *g* dieſer Charniere befinden ſich genau in der Mitte der Länge der Platten. Dieſe Verbindung der Reibzeuge mit den Federn durch Hülfe ſehr beweglicher Charniere macht nun, daſs, wenn man ſie an die Fläche der Scheibe applicirt und durch die Schraube *F* anpreſst, ſie beyde ſehr gleichförmig in ihrer ganzen Länge das Glas berühren; und folglich das Reiben gleich ſtark iſt, wenn man die Scheibe drehet.

Da der Druck jedes Paares der Reiber nur durch eine Schraube bewirkt wird, ſo kann man auch das Reiben mit aller möglichen Leichtigkeit und Genauigkeit reguliren.

Jeder Apparat der zwey Reiber iſt am untern oder obern Theile der Electriſirmaſchiene vermittelſt der Vorrichtung fig. 2. befeſtigt. Dieſe ſtellt den ſenkrechten Durchſchnitt einer Kupferplatte *H* vor, die einen halben Zoll dick iſt. Die Form dieſer Platte entſpricht genau der Vertiefung einer andern Kupferplatte *I*, *I*, die einen Zoll dick iſt, und die man an dem untern oder obern Theil der Maſchiene befeſtigt. Der vordere Theil jener Platte

ist breiter, als der hintere, wie man es in der 3 Figur siehet, welche die obere Fläche dieser Vorrichtung *IHI* vorstellt. *K, K, K, K* sind die Schrauben, durch welche die Platte *I, I* befestigt wird. Wenn die Platte *B* der 1 Figur in der Mitte der Platte *H*, fig. 3., durch die Schraube *L* befestigt worden ist, so stellt man *Hb* in die Vertiefung der Platte *II*, die sie durch die erwähnte Form festhält, wenn man die Glasscheibe so drehet, dafs sie von *H* gegen *b* gehet. Wenn man das Reibzeug der Maschiene abnehmen will, so schiebt man nur die Platte *bH* von *b* zurück. Sonst kann eine Schraube dienen, sie an ihrer Stelle zu befestigen.

Die gewöhnliche Art, das Reibzeug der Scheibenmaschienen anzubringen, erlaubte bisher nicht, das in der Einrichtung des Reibzeuges zu beobachten, was der Doctor *Nooth* für nützlich gefunden hat, um den Rückgang der electrischen Flüssigkeit an das Reibzeug zu verhindern, d. h., dafs der vordere Theil*) des Reibzeugs aus Stoffen bestehe, welche das electrische Fluidum nur schwer durchlassen (Philos. Transact. Vol. LXIII. P. II. S. 333). Unsere Reibzeuge bestanden im Gegentheil bisher aus einer metallenen Platte, welche mit Pferdehaaren bedeckt und mit Leder bekleidet war. Die 4 Fig. stellte den Durchschnitt eines gewöhnlichen Reibzeuges vor. Die doppelte Linie *ab* ist die Metallplatte; der punctirte Theil *cd* das Pferdehaar; und das Ganze ist mit Kalbleder überzogen. Diese Ein-

*) Ich nenne, nach Herrn *Nooth*, den vordern Theil des Reibzeugs den, welchen die Scheibe bey ihrem Umlauf verläfst; z. B. der Theil *bd* (fig. 4.), wenn der Umlauf der Scheibe *FG* von *F* nach *G* geschiehet, ist der vordere Theil, und der andere Theil *ac*, wo das Reiben anfängt, ist der hintere.

richtung hat den Fehler, dafs, wenn die Erregung der Electricität ſtark iſt, das electriſche Flüidum von dem Rande der Metallplatte am vordern Theil des Reibzeuges angezogen wird, durch den Wachstaffent (womit das Reibzeug verſehen iſt, um die Abſorption der electriſchen Flüſſigkeit zu verhüten) dringt, und oft in groſſer Menge gegen das Reibzeug zurück geht. — Der vorherbeſchriebene Apparat hat mir Gelegenheit gegeben, dieſem Fehler abzuhelfen. Um die Beſchreibung leichter zu machen, will ich mich der 5 Fig. bedienen, welche einen Queerdurchſchnitt eines meiner Reibzeuge (oder vielmehr des Trägers deſſelben für meine Scheibenmaſchiene, von 32 Zoll im Durchmeſſer, vorſtellt. *Aa* iſt die gerade Eiſenplatte, deren vordere Fläche *Dd* man in fig. 1. ſiehet; ſie hat 10 Zoll Länge von *D* nach *d*, und allenthalben eine gleiche Breite und Dicke. *B b d D* (fig. 5.) iſt das Holz, welches an dieſe Platte durch die Schrauben *m*, *m*, *m*, *m* (fig. 1.) feſeſtigt iſt. Dies Holz hat dieſelbige, als *D*, *d* und hat nach ſeiner ganzen Länge eine gleiche, Geſtalt — die Oberfläche dieſes Holzes, welches mein Reibzeug an die Scheibe hält, iſt ſo eben, als möglich. Sie ſteht faſt eine halbe Linie über den Rand *A* der Platte *Aa* hervor, weil es zu viel Mühe erfordern würde, den Rand *A* völlig gerade und mit der Fläche des Holzes *Bb* vollkommen gleich zu machen; und um nicht zu verhindern, dafs *Bb* das Reibzeug an die Scheibe ſeiner ganzen Lage nach andrücke. Damit uber das Holz *B b d D* völlig unbeweglich an die Platte *Aa* gehalten werde, ſo iſt in der Mitte ihrer Länge eine andere Platte von einem halben Zoll Breite und vier Zoll Länge, welche unter einem rechten Winkel damit verbunden iſt; man ſehe (in Fig. 5. b.) *ac* und (in fig. 1.) 00,00. Dieſe Platte, welche *D d* be-

rührt, verhindert, dafs das Holz *BbdD* durch seinen Druck an die Scheibe nicht hinter sich gebogen werden kann.

Weil ich mich zum Reiben des Glases des Taffents bediene, der auf die weiter unten anzuführende Art präparirt, und durch *BbdD* an das Glas gehalten wird, so würde die Fläche *Bb*, so eben sie ist, doch wegen der Härte des Holzes nicht dienen, den Taffent gleichförmig genug an das Glas zu drücken. Zu dem Ende liefs ich das Holz *BbdD* mit Sammt überziehen, wie es durch die Linie *eeee*, in fig 5. b. vorgestellt ist. Dieser Sammt hat einen doppelten Nutzen: 1) seine Weiche macht, dafs die Druck-Stükke den Taffent besser ans Glas halten; und 2) der Sammt, als ein electrischer Stoff, verhindert, dafs das Holz am vordern Theile, oder an *bd* die electrische Flüssigkeit nicht an sich ziehe. Ich habe auch niemals das mindeste Licht am vordern Theil des Druck-Körpers *bd* im Dunkeln wahrgenommen. Dünnen Sammt könnte man doppelt oder dreyfach nehmen.

Ehe ich die Beschreibung der Druck-Körper endige, mufs ich noch die Einrichtung der Charniere, durch welche sie mit ihren Federn verbunden sind, näher anzeigen. Die 6. Fig. stellt einen Durchschnitt vor. *c* ist die Achse; *Aa* ist die Platte *Dd* der 1sten Figur; *D* ist das Ende der Feder *A*, das übrige ist deutlich genug in eben dieser Figur ausgedrückt.

Zum Reiben des Glases bediente ich mich beym Anfang dieser Untersuchungen des Leders, auf welches ich das vom Herrn *Kienmayer* beschriebene Amalgama brachte. Da ich dies Amalgama

vor allen andern vorzüglich fand, ſo befolgte ich auch ſeine Methode, es auf das Leder zu tragen. Ich befeſtigte das Leder durch Eiſenblech, mit dem es verbunden war, an die Platten *D d*, *D d* der erſten Figur, vermittelſt der Schrauben *m*, *m*, *m*, *m*. Das Leder war zwiſchen den Druckkörpern und der Scheibe, und war an dem Theile, welcher ſich am Glaſe rieb, ohngefähr 1 Zoll breit. Ich befeſtigte damals den Wachstaffent unter der Platte *A a* fig. 5. auf der Seite *B D* durch Hülfe kleiner Nägel. Dieſer Taffent war folglich unter dem mit Amalgama beſtrichene Leder und ſo lang und breit, daſs er den ganzen geriebenen Theil der Scheibe zwiſchen dem Reibzeuge und den zuleitenden Spitzen des Conductors, bis auf ohngefähr 2 Zoll von letztern, bedeckte.

Dieſe Einrichtung gab anfänglich einen Effect, welcher den der gewöhnlichen Reibzeuge um vieles übertraf. Um der beſſern Vergleichung willen, ſtellte ich das gewöhnliche Reibzeug in dem beſten Zuſtande wieder her, und brachte noch das Amalgama des Herrn *Kienmayer* darauf, welches eine weit ſtärkere Wirkung hervorbrachte. Um nun den Effect zu meſſen, wandte ich den Apparat an, den ich in meinen Verſuchen mit der Teylerſchen Maſchiene T. V. fig. 4. vorgeſtellt hat, und der aus einer Leidner Flaſche beſteht, die faſt einen Quadratfuſs Belegung hat, und mit *Lane's* Electrometer verſehen iſt. Ich ſtellte die Kugel, die mit der äuſſern Belegung in Verbindung iſt, anderthalb Zoll weit von der andern Kugel der innern Belegung und bemerkte die Zahl der Umdrehungen der Scheibe, während welcher die Flaſche bis auf den Punkt der Entladung geladen wurde. Ich fand auf dieſe Art, daſs mit dem neuen Apparat

zum Reiben die Flasche durch weniger als die Hälfte der Umdrehungen der Scheibe zu eben dem Grade geladen wurde, als mit dem gewöhnlichen Reibzeuge.

Ohngeachtet dieser beträchtlichen Vermehrung der Kraft fand ich die neue Art des Reibzeugs doch fehlerhaft, da ich den Effect im Finstern untersuchte. Ich hatte das mit Amalgoma bestrichene Leder, an welchem sich das Glas rieb, fast eben so weit genommen, als die Fläche *D d* des Druckkörpers, um in der Dunkelheit bemerken zu können, was am vordern Rande des reibenden Leders vorgienge; und fand eben das, was ich seit langer Zeit schon an den gewöhnlichen Reibzeugen vermuthet hatte. Ich glaubte, dass der Taffent, den man zur Verhinderung des Rückgangs des electrischen Fluidums an das Reibzeug applicirt, diesem nur zum Theil abhälfe, und ein grosser Theil der electrischen Materie an vordern Rande des Reibzeugs, wo das mit Amalgama versehene Leder das Glas nicht weiter berührt, und es der Wachstaffent noch nicht thut, zurückströme. Meine Vermuthung ward völlig bestätigt, indem ich im Finstern das electrische Fluidum in der Gestalt leuchtender Strahlen in so grosser Menge zum vordern Rande des Reibzeuges zurückströmen sahe, dass ich hoffen konnte, die Wirkung der Electrisirmaschiene beträchtlich zu verstärken, wenn ich diesen Rückgang verhindern könnte. Wenn *h i* (fig. 7.) das mit Amalgama bestrichene Leder, zwischen dem Wachstaffent *m n* und der Scheibe *F G* ist, so geht das electrische Fluidum gegen den Rand *i* durch den Raum *i k*, wo der Taffent das Glas nicht berührt, zurück. Das beste Mittel dagegen schien mir zu seyn, den Taffent auf die Mitte des Reibzeuges anzubringen,

wie es in fig. 4. b. vorgeſtellt iſt. Man nimmt ihn doppelt, damit er nicht ſo bald zerreiſſe, und befeſtigt ihn mit ſeidenen Fäden auf dem Leder; allein dies machte, daſs das Leder des Reibzeugs, dicht am Taffent, das Glas nicht berührte, und folglich an dieſer Stelle *ib* das electriſche Fluidum zurückſtrömte. — Bey der Anwendung eines einzigen Küſsens konnte man von der andern Seite durch die Scheibe hindurch im Dunkeln das Zurückſtrömen der Electricität auch wahrnehmen. Das Licht war aber doch nicht ſo breit, als im vorhergehenden Verſuche, und manchmal ſehr ſchwach; doch iſt dadurch nicht auf die verhältniſsmäſsige Verminderung des Rückgangs zu ſchlieſſen, der mit der Stärke des Lichts nicht im Verhältniſs ſteht.

Das einzige Mittel, dieſem Rückgang der Electricität abzuhelfen, beſtand darinn, das Amalgama auf den Taffent ſelbſt anzubringen, und zwar in einer ſo dünnen Lage, als möglich war, ſo daſs es nicht durchs Reiben fortgeführt werden konnte. Dies ſchien ziemlich ſchwer zu ſeyn, und nur nach vielen Verſuchen fand ich eine leichte Methode, die in aller Rückſicht entſprach. Ich bediene mich zu dem Ende eines dicken Firniſſes aus Maſtix, in Terpentinöl aufgelöſt, und ſtreiche ihn mit einem Pinſel auf der Stelle des Taffent auf, wo ich das Amalgama anbringen will. Ich ſtreue dann durch ein feines Sieb das gepulverte Kienmeyerſche Amalgama darüber, bis der Firniſs ganz damit bedeckt iſt. Zwey Tage nachher, wenn der Firniſs ganz trocken iſt, reibe ich es mit einem Lappen ab, um das, was nicht feſt ſitzt, wegzubringen, und fahre hernach mit einem Polierſtahl darüber her, um ihm die verlangte Politur zu geben. Hierauf iſt nichts weiter nöthig, als etwas Baumöl mit dem Finger darüber zu ſtreichen.

Der Taffent wurde auf eben die Art an die Druckſtücke befeſtigt, als ich vorher angezeigt habe. Man ſehe die 7 Figur. Das Reſultat entſprach ganz meiner Erwartung; denn die Wirkung von 2 Umdrehungen der Scheibe war $3\frac{1}{2}$ bis 4 ſolcher Umdrehungen, wobey ich das mit Amalyama beſtrichene Fell anwandte.

Der groſse Vortheil, den ich indeſſen von dieſer Art neuer Reibzeuge erhielt, war nicht von langer Dauer. — Der Taffent fieng an ſich in Falten zu werfen, die immer mehr und mehr zunahmen, und ich nahm nun beträchtliche Strahlen zwiſchen den Taffent und der Fläche der Scheibe wahr, welche die Wirkung der Maſchiene anſehnlich verminderten. Um dieſem Uebel abzuhelfen, ſchlug ich folgende Methode ein, die in aller Rückſicht ein Genüge leiſtete:

Ich lieſs die Platte *Dd* (fig 1.) länger machen, als die Druckkörper, indem ich noch von *d* bis *p* zu ihrer Länge hinzuthat, wie es durch die punctirten Linien *dp*, *dp* vorgeſtellt iſt. Man ſieht den Rand dieſer Platte *Ddp* umgekehrt geſtellt in der 8 Fig. Durch Hülfe der Schrauben *n*, *n*, welche in *Ddp* befeſtigt ſind, wird das Kupferblech *abc* auf *Ddp* geſtellt und befeſtigt. Es hat eine gleiche Breite des *Ddp*; aber der Theil *bc* hat ein anderes Blech *ef*, welches einen rechten Winkel damit macht. Die 9 Figur ſtellte *efg* ganz vor; *fg* hat eine Breite von $\frac{1}{2}$ Zoll. Die vordere Fläche des Blechs *efg* befindet ſich in einerley Ebene mit dem vordern Rande des Blechs *abc*. Dieſer Apparat dient, um den Taffent zu halten und zu befeſtigen, der mit ſeidenen Fäden daran befeſtigt iſt. Zu dem Ende ſind die Bleche *ab* und *fg* mit kleinen Löchern

verſehen, die ohngefähr einen halben Zoll abſtehen. Da der Taffent hierdurch geſpannt wird, ſo kann er ſich nicht falten, ſondern legt ſich gleichförmig an der Scheibe an, und verhindert dadurch den Rückgang des entwickelten electriſchen Fluidums zum Reibzeuge. Es iſt nothwendig, daſs das Blech *fg* vom Rande der Scheibe, der durch *ab*, *ik* angezeigt iſt, entfernt ſey, damit es das electriſche Fluidum nicht anziehe, weswegen es auch noch mit dicken und doppelten Wachstaffent umwickelt iſt. —

Um die Wirkung dieſer neuen Reiber zu vergleichen, bediente ich mich der oben erwähnten Leidner Flaſche, und machte die Verſuche in Gegenwart der Herren Directoren der Taylerſchen Fundation. Wir fanden bey öfters wiederhohlten Verſuchen und bey der Anwendung von einem einzigen Paare der neuen Reiber, daſs die Flaſche durch eine und eine halbe Umdrehung bis zum Puncte der Entladung geladen wurde; und daſs eben dieſe Flaſche vermittelſt eines Paares der gewöhnlichen Reiber nur erſt nach 7 oder 8 Umdrehungen der Scheibe bis zu dieſem Grade der Ladung kam. An einem andern Tage wiederhohlte ich dieſe Verſuche in Gegenwart meiner Collegen, den Mitgliedern der Taylerſchen Societät, wo die Flaſche 10mal in 16 Umdrehungen der Scheibe durch die neuen Reiber geladen wurde; hingegen vermittelſt der gewöhnlichen Reiber dazu mehr als 80 Umdrehungen der Scheibe nöthig waren. In beyden Fällen hatte ich dieſe letztern in den beſten Zuſtande hergeſtellt, als es möglich war; und ſie leiſteten einen ſo guten Effect, daſs ich ihn nie beſſer geſehen hatte. —

Ich

Ich kam nun auf die Idee, dieſe Reibzeuge auf eine vortheilhaftere Art zu iſoliren, um die negative Electricität der Maſchiene mehr in gleicher Stärke mit der poſitiven zu erhalten. Um das Reibzeug einer Scheibenmaſchiene zu iſoliren, iſolirt man den ganzen Apparat, worinn ſich die Scheiben drehen, indem man ihn auf Glasfüſse ſtellt. So iſt die Teylerſche Maſchiene eingerichtet; ſo war auch meine Maſchiene, deren Scheiben 32 Zoll im Durchmeſſer haben; und ſo iſt überhaupt, ſo viel ich weiſs, die Iſolirung aller Maſchienen, die man bis jezt gemacht hat. Wer aber die Kraft der negativen Electricität einer ſolchen Maſchiene mit der poſitiven verglichen hat, der iſt ſicherlich überzeugt, daſs dieſe Iſolirung des Reibzeuges ſehr unvollkommen iſt und der ganze Apparat der Maſchiene eine zu groſse leitende Oberfläche der Luft darbietet. Ich habe dieſen Fehler durch folgende Einrichtung vermieden. Die 10. Figur ſtellt die dazu eingerichtete Maſchiene, nach einem ſenkrechten Durchſchnitt vor, welcher durch das Centrum ihrer Achſe geht. Jeder Reiber ſteht auf Glasſäulen *A*, *A*, *A*, *A*, von 17 Zoll Länge; die Enden dieſer Säulen ſtecken in kupfernen Röhren *b*, *b* (fig. 11.), welche $2\frac{1}{2}$ Zoll lang ſind, und die ſie genau umſchlieſsen. Damit ſie dieſelben deſto feſter halten, ſo ſind ſie darinn eingekittet. Jede Röhre iſt an ein Kupferblech *c* befeſtigt. Das Kupferblech, das ſich an dem einen Ende jeder Glasſäule befindet, dient, um es an dem obern und untern Theil des Geſtelles der Maſchiene zu befeſtigen, welches durch Hülfe der Schrauben *d*, *d* geſchiehet. Die Bleche der andern Enden der Säulen dienen, um ſie an die kupfernen Platten *E*, *E* (fig. 10.), auf welchen die Reiber ſtehen, zu befeſtigen. Jede Platte *E* iſt mit zwey Säulen in Verbindung, und trägt zwey Paar Reiber, wie dieſe

10. Figur zeigt. Der Apparat, wodurch die Reiber angebracht sind, wird durch die Platten *E*, *E*, vermittelst des schon oben und von der 2. und 3. Figur vorgestellten Mechanismus fest gehalten. Der zwischen den kupfernen Röhren übrigbleibende unbedeckte Theil der gläsernen Säulen beträgt 12 Zoll. Um zu verhindern, dafs der Rand der kupfernen Röhre die Isolirung nicht unvollkommen mache, habe ich einen hölzernen Ring *f*, *f*, (fig. 11.) über jede Röhre *b* gebracht, der ihren Rand bedeckt, und selbst wohl abgerundet ist.

Damit nun auch die Nähe der Achse und des Gestelles nicht einen Theil der Kraft der negativen Electricität aufhebe; so ist jene mit einer dicken Lage von Harz bedeckt, wie es durch die punctirte Linie *g*, *g* der 10. Figur vorgestellt ist, und das Gestelle ist mit den Glasscheiben *h*, *i*, *k*, *l*, die 12 Zoll breit sind, überzogen. Jede Glasscheibe wird durch Falze *a*, *b* (fig. 12.) zurückgehalten, so dafs man sie im erforderlichen Fall leicht wegnehmen kann. Die Scheiben haben abgerundete Ränder und Kanten, und sind mit einer dicken Lage Firnifs überzogen. Der Apparat *mnop* (fig. 10.) dient, um die leitende Verbindung zwischen den Conductoren und den Reibzeuge zu machen. Die punctirten Linien *oo* stellen Glasröhren vor, durch welche zwey Messingdräthe gehen, die an den kupfernen Platten *EE* befestigt sind. Diese haben zu dem Ende ein Loch, welches das Drath aufnimmt. Die andern Enden der Dräthe sind mit der messingenen Kugel *p*, *p* versehen. Wenn man die negative Electricität der Maschiene anwenden will, stellt man den Conductor vertical auf denselbigen Träger, auf welchem er für die positive Electricität horizontal liegt (eine Erfindung des Herrn *Cuthbertson*), nach-

dem man an die Enden ſeiner Arme, ſtatt der Spitzen, meſſingene Kugeln aufgeſchraubt hat; und läſst dieſe von den Kugeln *p*, *p* berühren. Wenn die Röhren o,o durch die gläſernen Scheiben *k*, *l* giengen, ſo könnte die electriſche Flüſſigkeit zwiſchen den Rändern der Löcher, durch welche die Röhren gehen müſsten, und zwiſchen den Röhren ſelbſt hindurch gehen, welches die Iſolirung unvollſtändig machen würde; oder man müſste die Röhren o,o durch eine Harzcompoſition in den Scheiben *k*, *l* befeſtigen: dann könnten die Röhren aber nicht herausgenommen werden, welches eine andere Unbequemlichkeit ſeyn würde. Um beydes zu vermeiden, lieſs ich runde Glasteller *m*, *m* von 12 Zoll im Durchmeſſer machen, welche in der Mitte 6 Zoll lange cylindriſche Röhren hatten, durch welche die Röhren o,o giengen und feſt gehalten wurden; und aus welchen man ſie, nach Verlangen, herausnehmen konnte.

Da es nothwendig iſt, an die Fläche der Glasſcheiben der Maſchiene abſorbirende Spitzen zu ſtellen, um die negative Electricität des Reibzeugs zu erhalten; ſo habe ich den Apparat *q r* an meine Maſchiene durch Hülfe der Schraube *ſ* angebracht, die zu gleicher Zeit zur Achſe dient. Man ſtellt *qtur* horizontal, befeſtigt es durch die Schraube *ſ*, bringt die Spitzen oder den Zuleiter des Conductors an die Enden *q*, *r*, durch Hülfe von Schrauben, dergeſtalt, daſs ſich die Spitzen zwiſchen den Scheiben befinden, und giebt ihnen eine leitende Verbindung mit der Erde. Die Theile *t*, *u*, welche durch Punkte unterſchieden ſind, ſind zwey Glascylinder von 1½ Zoll im Durchmeſſer, deren Enden in die kupfernen Stücke *v w* und *q r* eingekittet ſind, um die Zuleiter iſoliren, und ſich ihrer

als eines Hauptleiters bedienen zu können, wenn man eine Batterie laden will. Da die Cylinder *t* und *u*, jeder 12 Zoll lang sind, und da ich die Ränder der kupfernen Stücke *q*, *r*, mit einem hölzernen Ringe, auf eben die Art, als ich vorher angezeigt habe, bedecke; so ist die Isolirung der Zuleiter hinlänglich zur Ladung der Batterie. Um diese Zuleiter mit der Erde in leitende Verbindung zu setzen, hat man nichts nöthig, als die kupfernen Stücke *q* und *r* mit der Schraube / durch ein Drath zu verbinden, indem die Schraube / die Achse berührt, und diese durch ein Drath hinter der Handhabe in dem Gestelle in Leitung mit der Erde ist. Eben dies Drath, das so lang als das Gestell ist, dient auch zur Leitung, wenn man positiv electrisirt; zu welchem Ende die Communicationsdräthe, welche durch die punctirten Linien *x*, *y* unterschieden sind, gebraucht werden, die man leicht abnehmen und wieder anbringen kann, wie man es nöthig hat.

Um nun die positive Kraft meiner Maschiene zu vergleichen, bediente ich mich der schon erwähnten Flasche, die bey einer Umdrehung der Scheibe 2 mal geladen wurde. — Ich ladete ferner einen Theil der Teylerschen Batterie von 15 Quadratfuss Belegung bis zur Selbstentladung durch 16 Umdrehungen der Scheibe das erstere mal; und das zweyte mal, da ich den Ueberrest der erstern Ladung noch nicht weggenommen hatte, durch 14 Umdrehungen. Die Teylersche Maschiene hatte eben diese Batterie bey einer günstigen Jahreszeit beym erstern male durch 11 und das zweyte mal durch 10 Umdrehungen geladen.

Ich wandte nachher eine Batterie von 30 Quadratschuh Belegung an, — und sie wurde überhaupt

durch ein Drittel mehr Umdrehungen geladen, als durch die Teylerſche Maſchiene. Meine Maſchiene hatte alſo $\frac{2}{3}$ der Stärke der letztern. Um aber die Wirkung meiner Art des Reibzeugs mit der des Reibzeugs der Teylerſchen Maſchiene zu vergleichen, muſs man den Unterſchied der geriebenen Flächen in beyden Maſchienen erwägen. Die Scheiben der Teylerſchen Maſchiene haben 65 Zoll (engl.) im Durchmeſſer, und die Reiber haben eine Länge von $15\frac{1}{2}$ Zoll, und man findet durch Rechnung, daſs der geriebene Rand jeder Scheibe 2409 Quadratzoll beträgt. Der geriebene Theil einer Scheibe von 32 Zoll (engl.), wie die meinigen ſind, durch ein Reibzeug, das 10 Zoll Länge hat, beträgt 691 Quadratzoll. Folglich iſt der geriebene Theil der Scheiben der Teylerſchen Maſchiene ohngefähr $3\frac{1}{2}$ mal gröſſer, als bey der meinigen.

Wir haben mit meiner Maſchiene mehrere Verſuche wiederhohlt, welche ich mit der Teylerſchen Maſchiene angeſtellt und beſchrieben habe, und welche von der Stärke der Electricität zeigen. — Wir zogen endlich Funken des Conductors auf eine ſtählerne Spitze, die ſo ſcharf als möglich war, und dieſe Funken hatten eine Länge von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Zoll, was eine eine entſcheidende Probe für die groſse Stärke meiner Maſchiene iſt, indem Herr *Nairne* aus ſeiner groſsen Maſchiene mit der ſcharfen Spitze keine längere Funken ziehen konnte, als von $\frac{1}{20}$ Zoll.

— Alle dieſe Vortheile meiner Maſchiene habe ich durch drey Verbeſſerungen der gewöhnlichen Reibzeuge hervorgebracht; nämlich dadurch. 1) daſs ich vermied, daſs der vordere Theil des Reibzeuges nicht mehr leitend war; 2) daſs ich das Ama-

lgama auf den Taffent selbst aufbrachte; und 3) dass ich den Taffent auf eine Art befestigte, welche verhindert, dass er sich nicht in Falten werfen kann.—

Noch hat mein Reibzeug den Vortheil, dass der hintere Theil des reibenden Amalgama nach seiner ganzen Länge das Kupferblech, das man durch die Schrauben *n*, *n* (fig. 8.) darauf befestigt, berührt, und so in unmittelbare Leitung mit der Erde gebracht werden kann.

Die Stärke der negativen Electricität habe ich an meiner Maschiene noch nicht vergleichen können, da mir der Apparat *mno* (fig. 10.) zerbrochen ist, und ich erst den neuen erwarte.

Ich lasse eine Batterie von 100 Flaschen machen, deren jede $5\frac{1}{2}$ Quadratfuss Belegung erhält; welches also zusammen eine Belegung von 550 Quadratfuss seyn wird.

Noch muss ich folgende Bemerkungen hinzufügen, falls man sich Reibzeuge nach meiner Einrichtung anschaffen will. 1) Ein wesentlicher Punkt ist die *Wahl des Taffents*, der keine Unebenheiten auf seiner Oberfläche haben muss. Der geölte engl. Taffent (*oiled Silk*) legt sich zu wenig an die geriebene Fläche der Scheibe an, ob er gleich keine Unebenheiten hat. Am besten habe ich einen Wachstaffent gefunden, der, wenn ich wohl berichtet worden bin, zu Leipzig gemacht wird.

Der Taffent, welcher sich gleichförmig an das geriebene Glas anlegt, verursacht manchmal zu viel Widerstand beym Drehen der Scheiben. Dies bestimmte mich, nicht die ganze Breite von *backg*

(fig. 9.) vom Taffent zu nehmen. Es ſchien mir nach einer groſsen Anzahl von Verſuchen ſchicklicher, auf das Blech *abcfg* (fig. 9.) dickern Wachstaffent zu befeſtigen, deſſen Oberfläche gewöhnlich einige Ungleichheiten hat, und den erwähnten glatten Taffent, welcher das Glas berührte, darüber zu bringen. Dieſe Duplicatur des Taffents iſt nur in dem in der Zeichnung (fig. 9.) unterſchiedenen Theile *abml*; der übrige Theil *mlgk* iſt einfach (oder nicht mit dem dünnern überzogen, und nicht mit Amalgama verſehen,) und die Fläche *mok* deſſelben legt ſich an die Scheibe auch nicht feſt an, und macht alſo nicht zu viel Widerſtand. — Ich nenne dieſen Theil des Taffents *mlgk*, welcher einfach und nicht mit Amalgama verſehen iſt, den *Iſolir-Taffent*, den Theil *abml* aber, welcher doppelt, und mit Amalgama beſtrichen iſt, den *Reibe-Taffent*. Der erſtere muſs indeſſen nicht zu ſehr mit Unebenheiten verſehen ſeyn, weil ſonſt das electriſche Fluidum an denſelben Strahlen bildet, die ſich bis zum leitenden Theil des Druckkörpers, oder an das Blech *fg* gehen, wenn dies auch mit vierfachem Wachstaffent umwickelt iſt.

2) *Die Lage des Amalgama* auf dem Reibetaffent muſs *ſehr dünne*; und ſie kann nicht zu dünne ſeyn. Man muſs durch dieſelbe den Taffent ſehen können, wenn man ſie gegen das Licht hält. Beſonders muſs der vordere Rand dieſer Lage ſo dünne ſeyn als möglich, und ſich ganz allmählich auf den Taffent verliehren. — Noch habe ich gefunden, daſs Bernſteinfirniſs das Amalgama noch beſſer befeſtigt, als Maſtixfirniſs, den ich oben angab.

3) Man muſs Sorge tragen, daſs ſich die Lage des Amalgama auf den Taffent nicht über die ebene

Fläche *Bb* des Druckkörpers (fig. 5.) hinausſtrecke; weil ſie dann nicht mehr an die Scheibe angedrückt wird, und bey einer lebhaften Erregung der Electricität das electriſche Fluidum in Geſtalt von Strahlen gegen den Theil des Amalgama, welcher ſich nicht an die Scheibe anlegt, zurückgeht. Wenn die Breite des Druckkörpers $1\frac{1}{4}$ Zoll iſt, ſo trage ich das Amalgama auf den Taffent nur einen Zoll breit auf.

4) Etwas Fett oder Oel aufs Amalgama geſtrichen vermehrt gewöhnlich den Effect. Ich finde das Baumöl vorzüglicher, als das Schweinefett. — Man muſs aber nicht zu viel davon daraufbringen; ich ſtreiche mit dem trocknen Finger nochmals darüber her, um das überflüſſige wegzunehmen.

5) Es bildet ſich von Zeit zu Zeit auf dem Amalgama eine ſchwärzliche fette Materie, welche die Erregung der Electricität mindert; doch kann man gewöhnlich einige tauſend Umdrehungen der Scheibe machen, ehe die Erregung der Electricität merklich geſchwächt wird. Dieſe Materie läſst ſich gröſstentheils durch ein nicht zu ſcharfes Meſſer leicht wegbringen; das übrige nimmt man durchs Reiben mit einem Tuche und Baumöl weg. —

— Die Ausführung meines Apparats iſt nicht ſo ſchwer; ich habe ihn durch gewöhnliche Handwerker verfertigen laſſen, da es in unſerer Stadt keine Fabrik von phyſikaliſchen Inſtrumenten giebt. *Harlem*, den 23. März 1789.

3.

Ueber die Gegenwart der Luft in dem Darmcanale, beym geſunden Zuſtande

vom

Herrn *Doctor Ocket.*

Die Eingeweide-Luft iſt eine ſo gewöhnliche Erſcheinung, daſs man ſie für weſentlich in dem geſunden Zuſtande des thieriſchen Körpers gehalten und ihr auch wohl beſondere Functionen bey den natürlichen Verrichtungen deſſelben zugeſchrieben hat. Die bey den Sectionen der Cadaver im Darmcanal vorgefundene Luft, welche die Gedärme expandirt und auffpannt, ſchien die Gegenwart dieſer Luft auſſer Zweifel zu ſetzen.

Die Frage, ob die Luft im geſunden thieriſchen Körper im Darmcanal gegenwärtig und ob ſie zu den natürlichen Verrichtungen der Gedärme nothwendig ſey, ſchien mir allerdings wichtig genug, um ſie einer genauern Prüfung zu unterwerfen. Ich ſtellte zu dem Ende folgende Verſuche an.

Erſter Verſuch.

Ich öfnete ein lebendes, dem Anſchein nach geſundes Kaninchen, welches noch kurz zuvor gefreſſen hatte. Kaum war das Bauchfell durchſchnitten, ſo drang das mit Koth angefüllte Colon mit einiger Gewalt hervor. *Die Wände der dünnen Gedärme berührten ſich aber und enthielten keine Luft.* Im Magen war Speiſebrey enthalten; er ſelbſt aber

war mehr applanirt als gewölbt und behielt die Grube vom Eindruck des Fingers eine ziemliche Zeit zurück. Der Maſtdarm war auch mit Koth angefüllt, hatte aber zwiſchen den faecibus, die getrennt waren, *Zwiſchenräume*, die etwas ausgedehnt waren und deren Zerſtechen mit einem ziſchenden Ton verbunden war. Auch das Colon zerſtach ich, wobey einige mit einer weisröthlichen Flüſſigkeit gemiſchte Blaſen hervordrangen. Aber ungefähr *eine Stunde nach des Thieres Tode* fand ich beſonders die dünnen Gedärme mehr gerundeter und aufgebläheter.

Zweyter Verſuch.

Ich eröfnete abermals ein lebendes und geſundes Kaninchen, welches gleichfalls noch kurz zuvor gefreſſen hatte, wobey ich ähnliche Erſcheinungen bemerkte; nämlich den dünnen Darm zuſammengefallen und *luftleer;* der Magen enthielt gleichfalls Speiſebrey und behielt wiederum den Eindruck des Fingers zurück. Die dicken Gedärme und zwar vorzüglich das Colon, waren ſehr mit Koth angefüllt, nachdem ich ſelbiges aber, wie im vorigen Fall, zerſtochen hatte, *zeigten ſich jene Blaſen* nicht. Im Recto fand ich gleiche von Koth leere Zwiſchenräume, die aber nicht, wie bey jenem ausgedehnt, ſondern mehr verengert waren, bey deren Zerſtechen ich kein Ziſchen hörte. Erſt *nach dem Tode* wurden die Gedärme roth und aufgeblaſen, und mit Luft angefüllt.

Dritter Verſuch.

Ich öfnete den Unterleib eines lebenden und geſunden Kaninchen und blies darauf mit einem

Tubulus Luft in den Maſtdarm, wodurch nicht nur, wie es zu erwarten war, ein Theil der dicken Gedärme aufgeblähet ward, ſondern dieſe Luft verlor ſich auch bald wieder durch den After. Ich wiederholte hierauf das Aufblaſen, wodurch ſowohl der ganze dicke Darm, als auch ein Theil der dünnern aufgeblähet ward, welches ſich aber auch nach und nach wiederum verlohr. Ich öfnete hierauf in demſelben Thiere einen dünnen Darm, und blies Luft hinein, wodurch nicht allein die wurmförmige Bewegung des ganzen Darmkanals beträchtlich vermehrt, ſondern auch ſo ſtark ward, daſs eine Ineinanderſchiebung der Gedärme (Intro-susceptio) entſtand. Durch eben dieſe heftige Bewegung ward auch gröſstentheils die Luft nicht allein fortgeſchaft, ſondern auch die foeces, denen dann eine groſse Menge mit Luftblaſen vermiſchter Darmſchleim folgte, ſo daſs die Luft gleich einem Laxier-Mittel wirkte.

Vierter Verſuch.

Nachdem ich aus dem vorigen Verſuche geſehen hatte, daſs die Luft als ein mächtiger Reiz auf den Maſtdarm wirke, ſo machte ich zu deſſen Beſtätigung noch folgenden an einem 10jährigen Knaben, den ich ins Waſſer ſetzen und mit einer Klyſtierblaſe Luft in den Maſtdarm bringen lieſs. Kaum war die Luft in den Maſtdarm getreten, ſo ward auch dieſelbe eingebrachte Menge mit Stuhlzwang wiederum von ſich gegeben, und unter einem Zylinder aufgefangen. Ich wiederholte dieſen Verſuch einige male mit demſelben Erfolge.

Fünfter Verſuch.

Ich verſchafte mir den Darmkanal eines Kalbes, um die Beſchaffenheit der ſich nach dem Tode entwickelten Luft, (Verſ. 1 und 2.) auszumitteln; und war beym Abſchlachten ſelbſt gegenwärtig, wo ich denn dieſelben Erſcheinungen bemerkte, die ſich mir bey mehreren eröfneten Kaninchen darboten: nämlich der Darmcanal war leer von Luft, und da, wo keine Faeces ſaſſen, zuſammengefallen. Ich lieſs gleich nach dem Abſchlachten den Schlund und Maſtdarm unterbinden, und ſezte den ganzen Darm an einen mäſsig warmen Ort 24 Stunden lang, da ſich dann erſt die Luft erzeugte und ſichtbar den Darmcanal expandirte; worauf ich ihn unter dem Trichter der pneumatiſch-chemiſchen Wanne öfnete. Der Magen, der viel ingeronnene Milch enthielt, war nur an einzelnen Stellen mäſsig von Luft ausgedehnt und gab deren nicht viele; die dicken Gedärme aber lieferten eine beträchtliche Menge derſelben. Herr Prof. *Grn* unterſuchte dieſe Luft in meiner Gegenwart. Sie wurde von der Salpeterluft nicht vermindert, und brachte mit derſelben keine Spur von Zerſetzung der letztern hervor. *Sie enthielt alſo nichts von reſpirabler Luft.* Das Kalkwaſſer, mit dem ſie zuſammengeſchüttelt wurde, wurde davon etwas getrübt, und ſie verlohr dadurch etwa $\frac{1}{7}$ ihres Umfangs, welches *Luftſäure* war. Das übrige verbrannte bey der Annäherung eines Lichtes in einem offenen Glaſe ab, und war *entzündbare Luft.*

Faſt alle Aerzte hielten die Luft in den erſten Wegen für eine dem geſunden Zuſtand angemeſſene Erſcheinung, und erklärten ſich ihr Daſeyn aus den genoſſenen Speiſen; welche denn unter begünſtigenden Umſtänden in Blähungen übergehe.

Wir müſſen bey der Unterſuchung, wie die Luft in den Darmcanal kommen könne, unterſcheiden: *erſtlich* die Luft der Zwiſchenräume der Speiſen; *zweytens* die Luft welche aus den Beſtandtheilen der Speiſen entwickelt werden kann, aber nicht als Luft darinn zugegen iſt (ſo genannte verkörperte Luft), und *drittens* die atmoſphäriſche Luft, welche mit verſchluckt wird.

1) Die Luft der Zwiſchenräume iſt nur in ſehr geringer Menge in den Speiſen enthalten, und wird überdies noch durch deren verſchiedene Zubereitungen leicht verjagt. Da ſie nicht zu den weſentlichen Theilen der Körper gehöret, ſo iſt in ihnen die Menge derſelben nie beſtimmt. Kommt ſie mit den Speiſen in den Magen ſo wird ſie ſo wohl als die verſchluckte atmoſphäriſche Luft bald nach geendigtem Zerkauen, durch Aufſtoſsen wiederum fortgeſchaft. Ein gleiches Phänomen hat ſchon *Sennebier* bey künſtlichen Verdauungen bemerket.

2) Die Luft, welche man verkörperte Luft nennt, iſt in den genoſſenen Speiſen ſo wenig, wie in den übrigen Körpern, als Luft, oder im luftförmigen Aggregatzuſtande zugegen, ſondern wird erſt durch Zerlegung des Körpers und gewiſſe Umſtände dargeſtellt, die im geſunden thieriſchen Körper nicht ſtatt finden. Die *Gährung* bliebe der einzige Weg, durch welchen aus den ſchleimichtfüſslichen und mehlichten Nahrungsmitteln, wie den Kohlarten, den ſüſsen Früchten, den ſchleimichtfüſslichen Wurzeln, u. d. gl. Luft entwickelt werden könnte; allein dieſe Gährung hat im völlig geſunden Zuſtande ſchlechterdings nicht ſtatt; und wenn ſie da iſt, ſo iſt es nicht mehr den Geſetzen der Geſundheit gemäſs.

3) Die *atmosphärische Luft*, die während des Zerkauens sich den Speisen zumischet, kann nur in einer geringen Menge in den Magen kommen, da das Zerkauen nicht sowohl zu ihrer Vermischung, sondern vielmehr zu deren Fortschaffung beyträgt. Um so unbeträchtlicher ist dieser Weg, dass auch, wenn dergleichen Luft verschluckt wird, sie bald nach und während dem Essen durch Aufstossen fortgeschaft wird. Es bleibt also kein Weg übrig, auf welchen die Luft in der Menge in die Eingeweide des Unterleibes kommen könnte, als man darinn gewöhnlich annimmt. Sonst aber ist der äussern Luft durch den Schlund und den After der Zugang zum Darmcanal völlig und ganz verschlossen. — Einige Substanzen, wie z. B. Bouteillenbier, Selterwasser, mussirende Weine entwickeln zwar leicht den in ihnen befindlichen Stoff der Luftsäure luftförmig; allein bey ihrem Genuss ist es auch eine bekannte Sache, dass schon der Magen diese Luft durch Aufstossen wieder von sich giebt; oder doch sonst Blähungen darnach entstehen. Ich selbst nahm 15 Gr. Weinsteinsalz in Wasser aufgelöfst, und hintennach $1\frac{1}{2}$ Esslöffel voll Weinessig. Es dauerte nicht 8 Minuten, so wurde die hierbey entwickelte Luft schon wieder durch Aufstossen fortgeschaft; und dies wiederhohlte ich mehrere male mit demselbigen Erfolge.

Man könnte nun freylich hier einwenden, dass wenn auch in den dünnen Gedärmen keine Luft zugegen wäre; sich doch in den dicken Gedärmen zur Luftentwickelung aus den Nahrungsmitteln begünstigende Umstände genug fänden, welche machten, dass auch im gesunden Zustande immer Luft zugegen wäre. Allein diesem widersprechen auch meine Versuche, da ich die Zwischenräume zwischen den getrennten Faecibus in den dicken Gedärmen wäh-

rend dem Sterben des Thieres leer von Luft fand, und nur erſt nach dem Tode die Luftentwickelung anfing, alſo nun freylich nicht mehr natürlich war. *Spalanzani's* Verſuche beſtätigen diſs auch, welchen zu Folge in den Excrementen im geſunden Zuſtande weder Fäulniſs, noch Gährung, noch Schärfe ſtatt hat.

Wenn alſo im geſunden Zuſtande im Darmcanal keine Luft zugegen ſeyn kann, da die verſchluckte atmoſphäriſche Luft aus dem Magen gleich wieder weggeſtoſsen wird, und die verkörperte Luft der Speiſen nicht entwickelt wird, weil keine Gährung in der Verdauung vorgeht; ſo fällt auch der Nutzen weg, welchen die Phyſiologen der Luft im Darmcanal zugeſchrieben haben, wovon ich hier nur *Marrherr* und *Haller* anführen will.

Der erſtere ſagt (commentar. in Boerhavii inſtitut. med. §. 249.) „Auſser dem Schleime im Munde, wird den Speiſen noch eine beträchtliche Menge atmoſphäriſcher Luft während des Kauens beygemiſcht, die bey der Verdauung vielen Einfluſs hat; denn es wird dieſe durch die Wärme des Magens ausgedehnt, entfernt ſo die Widerſtände, durch welche ſie gebunden wird, trennt hierdurch den Zuſammenhang der Theile, in welchen ſie bisher verſchloſſen war, zertheilt ſie ſo und erhält die innere Bewegung in den genoſſenen Speiſen, bis ſie ſich ganz losgemacht hat und nun nach oben durch Aufſtoſsen oder nach unten durch Blähungen fortgeſchaft wird."

Haller hat folgende Stelle von dem Nutzen der Luft im Darmcanal. (*Element. phyſiolog. L. XIX.*

Sect. IV. §. 17.) „Dieſe in den Magen gekommene atmoſphäriſche Luft wirkt hier ſelbſt vorzüglich durch ihre elaſtiſche Kraft, indem ſie in dieſem warmen und feſt verſchloſſenen Orte verdünnet wird und hierdurch die Blaſen, in welche ſie geſperret war, zerreiſst, und ſo die feſten Theile, welche die mit Luft angefüllten Behälter um ſich herum haben, fortſchaft, ausdehnt und zerreiſst, und auf dieſe Art das zottiche Gewebe, aus dem der gröſste Theil unſerer Nahrung beſteht, in ein ſchwammichtes Gewebe verändert, und ſo die ſchon in etwas getheilten Speiſen, die durch den thieriſchen Leim noch zuſammenhiengen, gänzlich auflöſet."

Wenn aber die atmoſphäriſche Luft durch die Wärme des Magens ausgedehnt wird, ſo müſste ſie doch nothwendig fortgeſchaft werden, welches auch wie ich bereits gezeigt habe, geſchiehet; ſie kann alſo auf dieſe Art nichts zur Verdauung beytragen.

Was aber Herr *v. Haller* von der Entwickelung der verkörperten Luft ſagt, gehört keinesweges zum geſunden Zuſtande des Menſchen, in welchsm dieſelbe nicht entwickelt werden kann.

An einer andern Stelle ſeiner groſsen Phyſiologie rechnet der Herr *v. Haller* die Eingeweideluft zu den Beförderungsmitteln der wurmförmigen Bewegung der Eingeweide, indem die von Speiſen leeren Eingeweide jederzeit von Luft ausgedehnt gefunden würden. Dieſe Luft aber, welche ſich in den Gedärmen erzeugt, wenn die Speiſen fehlen, gehört auch nicht zum natürlichen Zuſtande; ſondern hier iſt es, wo dieſer ſchon in den krankhaften Zuſtand übergeht. Dieſe Luft iſt nicht von den Speiſen rückſtändig, ſondern wird erſt bey der ein-

eintretenden Schwäche der Eingeweide aus den Contentis derſelben entwickelt.

Die atmoſphäriſche Luft wirkt vielmehr, wenn ſie in den leeren Magen gebracht wird, als ein Brechmittel, wie *Sennebier* und *Carminati* erzählen.

Daſs übrigens durch einen widernatürlichen Zuſtand vermittelſt der Gährung der genoſſenen Nahrungsmittel eine ſehr groſse Menge von Luft entwickelt werden könne, beweiſen einige hyſteriſche Perſohnen; deren Säure der erſten Wege offenbar dafür ſpricht. Da nun keine Bildung der Luft ohne Bindung des Wärmeſtoffs ſtatt findet, ſo muſs auch hierbey ein Theil der thieriſchen Wärme verlohren gehen; und ſo ſcheint dadurch zugleich ein Symptom, nämlich die Kälte in hyſteriſchen Perſohnen, füglich erklärt werden zu können.

Das Reſultat meiner Unterſuchung iſt alſo kürzlich: 1) daſs im geſunden Zuſtande keine Luft im Darmcanal zugegen iſt; 2) daſs, wenn dieſe im Magen eingeſchluckt, oder auch darinn entwickelt wird, ſie ſogleich durch Aufſtoſsen wieder weggeſchaft wird; 3) daſs, wenn ſich Luft im Darmcanal erzeugt, dies einen widernatürlichen Zuſtand der Verdauung vorausſetzt; und endlich 4) daſs die Luft in den Gedärmen nach dem Tode auch erſt in und nach dem Tode entwickelt und erzeugt worden iſt.

4.

Beſchreibung eines Apparats, durch den verſtärkten electriſchen Funken brennbare und Lebensluft aus dem Waſſer zu erhalten.

Die Entdeckung des Herrn *Paets van Troſtwyk* und *Deimann* über die Lufterzeugung aus dem Waſſer durch den electriſchen Funken (*Journ. der Phyſ. B. II. H. 1. S. 130 ff.*) ſchien mir, nicht ſowohl wegen der Anwendung, welche die Erfinder für die Lavoiſierſche Theorie daraus machen, als vielmehr wegen der Aufklärung, welche uns dieſe Verſuche in Anſehung der Natur der electriſchen Materie gewähren können, äuſserſt wichtig und intereſſant, und ich entſchloſs mich, ſie nachzumachen. Ich habe zu dem Ende einen bequemen Apparat ausgeſonnen, deſſen Beſchreibung ich hier mittheile, welche ohne Zeichnung ſchon verſtändlich genug ſeyn wird. Vielleicht veranlaſſe ich dadurch, daſs Liebhaber dieſer Unterſuchungen, welche Zeit und Muſse genug haben, die mir leider dazu fehlt, ſie weiter verfolgen, die Verſuche abändern, und uns Reſultate über einen Zweig der Naturlehre liefern, der in der That noch ganz neu iſt.

Mein verbeſſerter Apparat hat folgende Einrichtung. Ein langes cylindriſches ſtarkes Glas, das an beyden Enden offen iſt, wird an dem einen Ende mit einer metallenen Haube verſehen, welche in ihrer Mitte einen Schraubengang hat und luftdicht aufgekittet iſt. In den Schraubengang paſst eine Schraube, welche auch in ihrer Mitte durchbohrt

ist, sonst aber vermittelst eines untergelegten geölten ledernen Ringes aufgeschraubt wird. Durch die Oefnung der Schraube geht eine messingene runde Stange, welche an dem untern Ende, mit welchem sie in der Glasröhre steckt, zugespizt ist, worauf aber auch eine Kugel geschraubt werden kann. Damit nun diese Stange in der Schraube luftdicht anschliefse, doch aber auch höher und tiefer in den Cylinder hinabgeschoben werden könne, so ist nach der bekannten ähnlichen Einrichtung der Rezipienten der Luftpumpe, unter welchen man Bewegungen vornehmen will, auf der Schraube ein dickes geöltes Leder aufliegend, durch welches die Stange geht, und noch eine andere messingene Haube darüber geschraubt, durch deren Mitte die Stange tritt. An ihrem obern Ende ist diese messingene Stange auch zugespitzt; doch kann auch da eine Kugel aufgeschraubt werden. Unten wird der Glascylinder auf einen messingenen Teller aufgesetzt, in dessen Mitte auch eine zugespitzte messingene Stange aufgelötet ist, die etwa bis zur Hälfte in den Cylinder in die Höhe reicht. Zur Seite des Tellers ist ein Haken, um eine metallene Kette daran zu hängen.

Ich wiederhohlte nun mit diesem Apparate den erwähnten Versuch auf folgende Art: Ich brachte die metallene zugespitzte Stange in den Cylinder, tauchte ihn in die Wanne des pneumatisch-chemischen Apparats unter, füllte ihn mit Wasser, und hielt ihn umgekehrt und senkrecht, dafs alle Luft herausgetrieben und er ganz mit Wasser angefüllt wurde; ich deckte nun die kleine messingene Scheibe mit der darauf stehenden Spitze darüber, so dafs diese Spitze in den Cylinder stand, drückte diese Scheibe mit der einen Hand an, und wandte mit

der andern den Cylinder um, so dafs die untere Mündung immer unter Wasser blieb, schob ihn auf das Gesimse, und von da in eine porcellänene Tasse, wie man es bey den Luftversuchen macht, wenn man einen mit Wasser gesperrten Cylinder abnehmen will. Man kann nun bald sehen, ob die obere Metallstange luftdicht schliefst, oder nicht: indem im letztern Falle das Wasser aus dem Cylinder ohnfehlbar schneller oder langsamer heraustritt. Die meinige schlofs vollkommen. Ich schraubte nun den Knopf auf die obere Spitze der obern Metallstange auf, stellte den Apparat neben den Conductor der Maschiene, so dafs der Knopf der Stange etwa einen halben Zoll davon abstand, setzte die innere Belegung einer Kleistischen Flasche von etwa $1\frac{1}{2}$ Quadratschuh Belegung in leitende Verbindung mit dem Conductor, und liefs eine metallene Kette von den Haken der Messingscheibe, welche den mit Wasser gefüllten Cylinder schlofs, nach der äufsern Belegung der Kleistischen Flasche gehen. Die Spitzen der Drathe in dem Cylinder standen auch etwa einen halben Zoll weit von einander. Jetzt electrisirte ich nun, und liefs den Erschütterungsfunken der sich entladenden Flasche durch das Wasser gehen, in welchen die metallenen Spitzen genau über einander standen. Ich erhielt durch lang wiederhohltes Electrisiren nichts von luftförmiger Flüssigkeit in dem Wasser, und sahe auch bey der Explosion keine Funken im Wasser; ich rückte nun den obern Knopf der Metallstange weiter von Conductor ab, und entfernte zu gleicher die obere Stange mehr von der darunter stehenden der Scheibe, oder ich zog die Metallstange weiter in die Höhe, so dafs der Knopf etwa 1 Zoll von Conductor abstand, und die Entfernung der beyden Spitzen im Wassen $1\frac{1}{2}$ Zoll war. Jetzt waren natürlicherweise die Explosionen stär-

ker; ich ſahe die Funken im Waſſer zwiſchen den Spitzen, und bey jeder Exploſion entwickelten ſich Luftbläschen, die ſich nach oben zu begaben. Ihre Anzahl ſchien zwar groſs zu ſeyn; ſie ſelbſt aber kamen nur als ein feiner Staub aus dem Waſſer zum Vorſchein. Ich glaubte dieſe Luftentwickelung beſchleunigen zu können, wenn ich die Funken ſtärker machte, und rückte daher den Apparat weiter ab, ſo daſs der Knopf um $1\frac{5}{8}$ Zoll vom Conductor abſtand. Jetzt war das Gepraſſel, mit welchen die Funken durch das Waſſer aus den Spitzen übergingen, auſſerordentlich ſtark; es entwickelten ſich mehrere und gröſsere Luftbläschen; aber bey der dritten Exploſion zerſprang mein Glascylinder mit einem fürchterlichen Knall, und mein ganzer Verſuch war vergeblich. — Wie iſt diſs Zerſpringen, wie iſt dieſe Exploſion im Waſſer zu erklären, da das Waſſer ein *Leiter* iſt? — Der Sprung des Glaſes war an der Seite, welche von der untern Ableitungskette abgewendet war, und war gerade in der Mitte der Stelle, welche dem Raume zwiſchen den beyden Metallſpitzen gegen über ſtand. Der obere Theil des Cylinders war durch die Haube zuſammengehalten worden, und da konnte ich wahrnehmen, daſs die Riſſe des Glaſes divergirend von einander nach oben und unten zugiengen. Die untern Stücke waren umhergeflogen. Die gegenüberſtehende Wand des Cylinders war gröſstentheils noch ganz, ſo daſs er faſt der Länge nach getheilt war.

Ich ſehe voraus, daſs meine ſo eingeſchränkte Zeit mir nicht erlaubt, dieſe Verſuche bald weiter zu verfolgen; ich glaube aber, daſs jedermann durch den beſchriebenen Apparat, der gröſser und kleiner eingerichtet werden kann, im Stande ſeyn wird, dieſe intereſſanten Verſuche weiter zu trei-

ben, und abzuändern. Es würde gewiſs lehrreich ſeyn, ſtatt des Waſſers andere Flüſſigkeiten, als Oele, Weingeiſt, Säuren, Salmiakgeiſt, u. d. gl. anzuwenden. Damit aber die Säuren das Metall nicht angreifen, ſo kann man die Metalldräthe mit einem Lackfirniſs überziehen. Doch kann mein Beyſpiel lehren, daſs bey dieſen Verſuchen alle Behutſamkeit nöthig iſt, die Exploſionen nicht zu ſtark zu machen, um ſich keiner Gefahr auszuſetzen. Die Weite des Glascylinders ſchützt doch wohl nicht vor dem Zerſprengen, da der meinige 2½ Zoll im Durchmeſſer hatte.

Gren.

5.

Meine lezte Erklärung über die negative Schwere des Phlogiſtons.

Die Leſer meines Journals wiſſen die Einwürfe, welche der Herr Prof. *Mayer* gegen meine Behauptungen von der *negativen Schwere* des Phlogiſtons machte, und die Rechtfertigung, die ich dagegen anzubringen ſuchte, aus dem *zweyten und dritten Hefte des erſten Bandes.* — Ich geſtand damals, daſs ich meine Theorie nur um der Ueberſicht willen, die ſie bey mannichfaltigen Phänomen gewährt, beybehielt, und ſie gern gegen eine andere vertauſchen würde, welche nicht nur mit andern allgemein als gültig anerkannten Geſetzen der Natur übereinkäme, ſondern auch auf *alle* Phänomene, die ſie erklären ſoll, paſſe. Ehe ich dieſe letztere

nicht erhielt, ſuchte ich meine Theorie gegen *Folgerungen* zu retten, ſo gut es ſich thun lieſſe. — In einem neuen Schreiben an mich zeigt Herr Prof. *Mayer* umſtändlicher, daſs meine Theorie auf Sätze leitet, welche den Grundſätzen der Mechanik widerſprechen; und noch mehrere, mir ſchätzbare, gelehrte Männer, die ich in dieſer Sache für meine Richter anerkenne, äuſſerten mir in Briefen das nämliche, und bewieſen mir, daſs die Formel $\frac{g.Q-\gamma.N}{M}$ des Herrn *Mayer* völlig wahr ſey, die meinige aber $\frac{g.Q}{Q}-\frac{\gamma.N}{N}$ oder $\frac{(g-\gamma)M}{M}$ nicht zugelaſſen werden könne, da ſie auf Folgen unmittelbar führe, die undenkbar ſind. Ich erkläre mich jezt für völlig überwieſen, und nehme daher ohne Anſtand das zurück, was ich im dritten Hefte des 1. B. S. 371. ff. gegen Herrn Prof. *Mayer* zur Rettung meiner Theorie beygebracht hatte. Die Wahrheit geht mir über alles; und der Widerruf meiner Sätze, ſo wie das Geſtändniſs meines Irrthums wird mir daher nicht ſchwer.

Ich könnte freylich noch anführen, daſs die Mechanik aus dem Satze, daſs das Gewicht der Körper gleich ſey $g.M$ oder dem Product aller materiellen Theile in die beſchleunigende Kraft der Schwere nichts gegen mich beweiſen könnte, weil ich ihn läugne, und daſs alſo auch $g=\frac{P}{M}$ nicht zum Grunde des Streits gegen mich gelegt werden könne; ich könnte anführen, daſs unſere Vorſtellungen von der Trägheit der Körper im Grunde auch nichts gegen mich beweiſen; und daſs die Widerlegung meiner Erklärung lediglich auf *bloſsen Folgerungen* beruhe, und nicht auf Thatſa-

chen — —, allein ich finde auch, dafs es zu früh seyn würde, meine Behauptungen beweisen zu wollen. Ich thue also lieber Verzicht auf alle Erklärung.

Ob ich aber auch gleich vor jetzt nicht *erklären* kann, wie es zugeht, dafs sich die Beschleunigung der phlogistischen Körper nicht vermindert im Verhältnifs der Summe der phlogistischen Theile (denn das ist der Gegenstand des Streits); so ist dadurch doch noch nicht die *Thatsache*, dafs ein Körper durch den Verlust des Phlogistons und des Wärmestoffs im absoluten Gewichte zunimmt und durch Verbindung mit denselben im letztern abnimmt, an sich umgestofsen. Ich kenne nicht einen einzigen Fall, bey den so mancherley Prozessen des Verbrennens, Verkalkens, und der phlogistischen Zerlegungen überhaupt, der eine Ausnahme machte — Ich gebe also den Erfahrung satz; dafs beym Verlust des Phlogistons und des Wärmestoffs andere damit verbundene schwere Atome in ihrem absoluten Gewicht vermehrt werden, als allgemeines Gesetz nicht auf, wenn ich mich jetzt auch gleich gern bescheide, dafs ich nicht weifs, wie es zugeht.

Ich wünsche aber nun auch, dafs man mir eine andere Theorie schenken möge, welche die Phänomene des Verbrennens und Verkalkens *hinreichend* erklärt, da mir Erfahrungen zeigen, dafs weder *Luft* noch *Wasser*, die Gewichtszunahme der Metallkalke bewirkt; und es mir undenkbar und gegen alle Analogie angenommen zu seyn scheint, dafs diese Subsstanzen, welche durchs Feuer sonst ausgetrieben werden, im Feuer und im Glühen sich anhängen sollen. Ein gleiches gilt *von Lavoisier's Oxygène*, dessen Daseyn ich noch nicht einmal auf die entfernteste Weise für erwiesen ansehen kann.

Gren.

6.

Auszug aus einem Briefe des Herrn Berg-Commiſſair und Senator Weſtrumb.

— Seit anderthalb Jahren beſchäftige ich mich täglich mit dem Bleichen durch dephlogiſtiſirte Salzſäure und habe nach vielen Schwierigkeiten das ganze Verfahren, — ohne von den ausländiſchen Bemühungen etwas anders als oberflächliche Zeitungsnachrichten zu kennen — ſo erforſcht, daſs ich ſchon ſeit Januar ganz im Groſsen und mit Nutzen bleiche. Die ſonderbarſte Bemerkung, die ich hierbey zu beobachten Gelegenheit hatte, beſtehet darinn, daſs die Salzſäure nach dem Bleichprozeſs ſo gut als verſchwunden zu ſeyn ſcheint, und daſs der Braunſtein, den die dephlogiſtiſirte Salzſäure in beträchtlicher Menge enthält, als phlogiſtiſirter, und wenn mich nicht alles trügt, zum Theil als phosphorgeſäuerter Braunſtein niederfällt. —

Uebrigens glaube ich bey meinen Verſuchen mit Pflanzenſäuren und einigen andern Stoffen beobachtet zu haben, daſs die *brennbare Luft* ein ſehr zuſammengeſetzter Stoff iſt; und daſs die *Phosphorſäure* bey der Bildung einer nicht kleinen Menge der Säuren, Alkalien und Luftarten eine groſse Rolle ſpielt. —

Treiben Sie doch einmal flüchtiges kauſtiſches Alkali über phosphorſaure Metalle oder Alkalien, denen Sie etwas gebrannte Bitterſalzerde, gebrann-

ten Kalk oder reine Zinkblumen beygemiſcht haben, und — Sie werden *Salpeterluft* und *Salpeterſäure* zum Vorſchein kommen ſehen. — . *)

*) Wer die genauen Verſuche dieſes ſcharfſinnigen Naturforſchers kennt, wird nicht an der Wahrheit dieſer Entdeckungen zweifeln. — Welche wichtigen Aufſchlüſſe werden ſie uns aber über die Zuſammenſetzung der Salpeterſäure, ſelbſt über die problematiſche Lehre des Verbrennens und Verkalkens geben! Wie ſehr werden ſie unſere Theorien abändern, und es beſtätigen, daſs die Erklärungen nur das Werk der Einbildungskraft ſind, und daſs nur die Entdeckungen der Thatſachen allein den Fleiſs des Naturforſchers durch die ewige Dauer der letztern belohnen! Wie voreilig möchte es alſo ſeyn, um einer Theorie willen eine neue Nomenclatur einzuführen, da die erſtere ſo leicht umgeſtoſsen werden kann, ehe die letztere das Bürgerrecht erlangt hat!

G.

II.

Auszüge und Abhandlungen

aus den

Denkschriften der Societäten

und

Akademien der Wissenschaften.

HISTORIA ET COMMENTATIONES
ACADEMIAE ELECTORALIS
SCIENTIARUM ET ELEGANT. LITTERARUM
THEODORO-PALATINAE.

VOL. VI. PHYSICUM. MANNHEMII. 1790. 4.

1.

Von der Electricität der Flamme,

von

Herrn *J. Jac. Hemmer.* (S. 23 — 46.) *)

Die Electricität der Flamme einer Wachskerze, welche ich gegen das Ende des Jahres 1776 zuerst beobachtete, schien mir durch wiederholte Versuche so ausser Zweifel gesetzt zu seyn, dafs ich sie im J. 1778 in den *rheinischen Beyträgen* (Jahrg. 1. H. 4. S. 315.) bekannt machte, und dies Phänomen künftig deutlicher und weiter auseinander zu setzen versprach. Dieses Versprechens entledige ich mich jetzt. Meine Untersuchung zerfällt in drey Abschnitte. In dem ersten bringe ich die Beobachtungen und Versuche bey; im zweyten bestimme ich die Art der Art der Electricität; und im dritten entwickele ich die Ursachen davon.

*) Ich hoffe, dafs es mir meine Leser verzeihen werden, wenn ich ihnen diese etwas weitläuftige Abhandlung in einem freyen Auszuge *abgekürzt* mittheile.

G.

I. Das erſte und allgemeine Kennzeichen der Electrizität iſt das *wechſelſeitige Anziehen und Zurückſtoßen* kleiner leichter Körperchen. Dieſe electriſchen Vibrationen und Oſcillationen, wie man es nennen könnte, finden bey der Lichtflamme ſtatt.

(Erſter Verſ.) Wenn von einer gewöhnlichen weiſſen Wachskerze, die etwa 9 Linien im Durchmeſſer, und eine Zeit lang gebrannt hat, Theilchen vom verkohlten Dachte in das geſchmolzene Wachs fallen, ſo ſieht man, daſs ſie auf jeder Seite ſchnell gegen das brennende Dacht zueilen, ſich beinahe bis zur Flamme erheben, aber ſchleunig wieder in das ſchmelzende Wachs zurückgeſtoſsen werden, und in dieſem bis zum Rande der Kerze oder bis zum feſten Wachſe gehen, dann wieder nach dem Dachte zurückkommen, und die vorige Bewegung erhalten, bis ſie entweder eingeäſchert werden oder ſonſt mit dem Wachſe abflieſsen.

Man erhält dieſe Oſcillation auch, wenn man gemeines Kohlenpulver in das flüſſige Wachs der brennenden Kerze ſtreuet; und ſtatt der Wachskerze kann man ſich auch eines Talglichts bedienen; wo aber die Wirkung doch nicht ſo genau iſt.

(2. Verſ.) Schwerere Körperchen erreichen beym Zurückwerfen von der Flamme gewöhnlich den Rand der Kerze nicht; ſondern kehren von der Mitte des Weges zurück.

(3. Verſ.) Wenn die oſcillirenden Körperchen eine längliche Geſtalt haben, ſo werden ſie gewöhnlich nicht der Queere, ſondern mit einem Ende an das Dacht angezogen, und auf eben die Art zurückgeworfen, doch ſo, daſs das angezogene Ende auch zuerſt zurückgeſtoſsen wird.

(4 *Verſ.*) Wenn ein ſolches länglichtes Körperchen zugleich ſchwer iſt, ſo daſs es ſeine Schwingungen in einem kurzen Abſtande von dem Dachte verrichtet, ſo kann man deutlich wahrnehmen, daſs es mit ſeinen Enden wechſelſeitig ſich nähert und zurückgeht.

(5. *Verſ.*) Wenn die Kerze durch die Flamme ausgehöhlt iſt und rund herum der Rand in die Höhe ſteht, ſo werden leichte Körperchen beym Zurückſtoſsen von der Flamme durch das flüſſige Wachs bis zum höchſten Theil des Randes getrieben.

(6. *Verſ.*) Wenn das flieſſende Wachs um das Dacht herum eine convexe Geſtalt annimmt, und der Rand der Kerze noch höher iſt; ſo ſteigen leichte Körper beym Zurückſtoſsen von der Flamme bis zu dieſem Rande hinab, und begeben ſich mit gleicher Geſchwindigkeit wieder zum Dachte zurück.

(7. *Verſ.*) Ein gleiches geſchiehet, wenn das leichte Körperchen an einen Wachstropfen, der an dem äuſſern Rande der Kerze ſteht, geworfen wird.

(8. *Verſ.*) Wenn das angehäufte flieſſende Wachs den Rand durchbricht und abflieſst, ſo ſpringen die mit dem Strome fortgeriſſenen Körperchen bey ihren Vorübergange erſt nach dem Dachte zurück, ehe ſie mit ausflieſſen.

(9. *Verſ.*) Wenn mehrere Körperchen auf dem geſchmolzenen Wachſe vibriren, ſo beobachten ſie zu gleicher Zeit nicht einerley Richtung. —

(12. Verf.) Nicht selten sieht man Körperchen, welche nach mehreren Vibrationen auf dem fliessenden Wachse fest am Dachte hängen. — Ein gleiches findet man auch bey electrischen Versuchen mit leichten Körpern, die nicht wohl abgerundet, sondern rauh sind, oder hervorstehende Ecken haben, die das auf der einen Seite von der Electricität verlieren, was sie von der andern empfangen.

(13. Verf.) Beym Verlöschen der Flamme hören die Oscillationen der Körperchen sogleich auf, und fangen beym Anzünden der erstern wieder an.

(14 Verf.) Ich goss Wachs in eine irdene Schaale von 2 Zoll im Durchmesser, und stellte ein dickeres Dacht in die Mitte. Nachdem dies angezündet und das Wachs in der ganzen Oberfläche hinreichend geschmolzen war, so reichten nur wenige Vibrationen der Körperchen von der Flamme bis zum Rande des Gefäses; die mehresten fanden in einem kleinen Zwischenraume statt.

(15. Verf.) Eben diesen Versuch machte ich in einem gläsernen Gefäsе von $2\frac{1}{2}$ Zoll, das ich mit Baumöl füllte, und worinn ich auf einem messingenen Dreyfuss in der Mitte ein Dacht anbrachte. Viele Oscillationen erreichten den Rand des Glases.

(16. Verf.) Damit die Vibrationen der Körperchen im Oele und Wachse geschehen können, so ist überhaupt nöthig, dass sie mit der Flüssigkeit genugsam getränket sind, sonst ist die Kraft, mitder sie am Rande der Flüssigkeit hängen, gröser als die, mit welcher sie gegen die Flamme gezogen werden. —

Um nun zu untersuchen, wie Körperchen ausserhalb dem fliessenden Wachse nahe an die Flamme ge-

gebracht, ſich verhalten würden, ſtellte ich folgenden Verſuch an:

(*19. Verſ.*) Ich hieng ein Streifchen Kniſtergold an einem feinen metallnen Drathe, das an ſeinem obern Ende mit einem ſeidenen Faden verbunden war an einem horizontalen Arme, der in einem Geſtelle auf und nieder bewegt werden konnte, auf, und ſtellte eine brennende Kerze mit etwas dickem Dachte ſo darneben; daſs die Schärfe des Metallblättchens der Flamme zugekehrt war. Bey der Entfernung von einigen Linien von der Flamme fieng es an, von derſelben angezogen und wieder abgeſtoſsen zu werden, und ſetzte dieſe Oſcillation hurtig fort. Manchmal berührte es nur die Flamme, manchmal drang es in ſie ein; manchmal gieng es durch ſie hindurch, und wurde auf der andern Seite in der Diſtanz von mehrern Linien abgeſtoſsen, gieng aber von da nicht wieder durch die Flamme, ſondern um ſie herum im Bogen zurück. — Dieſe Oſcillationen fanden ſtatt, wenn das Metallblättgen zwiſchen der Flamme und einem leitenden Körper, oder ohne den letztern, aufgehängt war.

(*20. Verſ.*) Statt des Blättchens von Kniſtergold nahm ich ein Kügelchen aus Kreide, das etwa 2½ Linie im Durchmeſſer hatte, und hieng es an einem ähnlichen Faden auf. Es machte bey der Entfernung von 2 Linien von der brennenden Kerze regelmäſsige Oſcillationen, bald kürzere bis an die Flamme, bald längere bis mitten in die Flamme. — Es verſteht ſich, daſs man zu dieſen Verſuchen nur Körper brauchen kann, welche unverbrennlich ſind. —

Man könnte bey allen dieſen Verſuchen nun den Zweifel haben, ob dieſe Erſcheinungen nicht

sowohl von der Electricität, als vielmehr 1) von eben der Ursach, welche das Anziehen leichter Körperchen in Gefäsen mit Flüssigkeit gefüllt, gegen den Rand der Gefäse oder eines darinn schwimmenden festen Körpers bewirkt, oder 2) von der Bewegung des Luftstroms um die Flamme herum, herzuleiten sey. In Ansehung des erstern Zweifels ist zu bemerken, dass er schon dadurch widerlegt wird, dass nach dem Anziehen der Körperchen auf Flüssigkeiten durch den Rand der Gefäse kein Abstosen weiter statt findet; dass die darinn untertauchenden Körper nicht vom Rande angezogen werden; und dass beym Auslöschen der Flamme der Kerze die Oscillationen sogleich aufhören. Was aber den zweyten Zweifel betrift, so ist der Zufluss der Luft gegen die ruhig brennende Flamme gleichförmig, und die Luft würde die Körperchen ihrem Strome zwar nachführen, (wie es z. B. an der Wand eines erhitzten Ofens der Fall ist) aber nicht entgegen führen können.

II. Um die *Art der Electricität* der Flamme zu erforschen, bediente ich mich des Volta'schen Condensators und des Saussureschen Electrometers. Mein Condensator bestand aus einer runden Platte von schwärzlichen weis geaderten und geflekten Marmor, die acht Linien dick, und 11 Zoll im Durchmesser war. Sie war auf ihrer Oberfläche genau polirt und eben, und mit einer ganz dünnen Lage aus Firnis überzogen. Der Deckel des Condensators war von Messing und hatte 8 Zoll im Durchmesser, und war auf seiner untern Fläche mit der grössesten Sorgfalt polirt. In der Mitte war er mit einem gläsernen Handgriff versehen. Wenn die Marmorplatte bis zum 15 Gr. Reaum. erwärmt worden war, so war das Instrument äusserst empfindlich für die Electricität.

Um nun die Electricität eines Körpers zu erforschen, so verbinde ich ihn mit dem Deckel des Condensators entweder unmittelbar oder durch eine metallene Leitung; hebe hernach den Deckel isolirt in die Höhe und berühre damit den Haken des Saussürschen Electrometers, worauf, wenn Electricität da ist, die Pendul desselben sogleich auseinander gehen. — Man muss hierbey die metallene Leitung von dem Deckel des Condensators nicht mit der Hand wegnehmen, weil sich sonst aus dem Körper Electricität in denselben ergiessen, und so das Experiment trügerisch machen kann. — Um hiernächst die Art der Electricität zu erfahren, bringe ich eine mit einem Wollenlappen geriebene Siegellackstange in die Nähe des Hakens des Electrometers. Divergiren dadurch die Fäden des Electrometers noch mehr, so ist die Electricität negativ; gehn sie aber zusammen, so ist sie positiv.

Um die *Art* der Electricität der Flamme zu erforschen, bediene ich mich des folgenden Apparats. (Taf. II. fig. 1.) *AD* ist ein Kupferdrath, das $2\frac{1}{2}$ Fuss lang, und $1\frac{1}{2}$ Linien dick ist. Das Ende *A* ist mit einer hohlen Halbkugel versehen, damit es beym Aufsetzen auf den Deckel des Electrometers diesen in mehrern Punkten berühre. Das andere Ende *D* ist perpendiculär umgebogen, damit es so in einer desto grössern Länge von der Flamme umgeben werde. Der mittlere Theil des Draths liegt auf einem isolirenden Fussgestelle *E*, und ist, damit er fest liege, mit einem Stück Marmor bedeckt.

(*1. Vers.*) Das Ende *A* des Drathes (fig. 2.) wurde auf den Deckel des Condensators *F*, der auf einem mit Wachstuch überzogenen Tische stand, gelegt, unter das andere Ende *D* des Drathes ward

eine brennende Wachskerze geſtellt, ſo daſs die Spitze des Draths in der Mitte der Flamme hieng, ohne das Dacht zu berühren. Nach 10 Minuten brachte ich dann den Deckel an das Electrometer, und fand ſie *negativ*.

Beym Auflegen und Wegnehmen des Kupferdraths auf den Teller hüte ich mich, daſſelbe ſelbſt anzufaſſen, ſondern ich hebe es mit dem iſolirenden Fuſsgeſtelle *E* auf und ab; und ſorge beſonders, das Ende *D* zu gleicher Zeit aus der Flamme zu entfernen, wenn das Ende *A* vom Deckel abgehoben wird, — damit nicht durch das Drath die Electricität aus dem Deckel abgeleitet werde.

(*Verſ.* 2—10.) Ich erhielt eben ſo ſtarke Electricität und zwar immer negative, wenn ich das Ende des Draths bloſs in die Spitze der Flamme, oder zur Seite derſelben ſtellte, oder ſie bis ins Dacht hängen lieſs, oder eine recht ſpitze Meſſingnadel mit dem Drathe befeſtigte, und dieſe ins Dacht ſteckte; oder das Ende *D* horizontal biegte, und es in wenigen Punkten von der Flamme berühren lieſs; oder wenn auch Ruſſ an dem Ende des Draths hieng; oder die Halbkugel *A* nur mit ihrem Rande den Deckel berührte, oder auch am Rande deſſelben aufſtand.

(*Verſ.* 11 *u.* 12.) Statt des Kupferdrathes bediente ich mich eines ſehr dünnen Eiſendraths mit demſelbigen Erfolge; und eben den Effect leiſtete ein dünnes Kupferdrath, das an ſeinen beyden Enden mit Kugeln verſehn war, wovon eine in der Lichtflamme, die andere auf dem Deckel des Condenſators auflag, während das Drath mit einer Glasröhre unterſtützt wurde. Doch iſt wegen der

Erwärmung der Glasröhre dieſer Verſuch nicht ganz ſicher.

(*13. 14. Verſ.*) Die gröſſere Wachskerze (I. 14.) brachte keine ſtärkere Electricität, als die gewöhnlichen hevor. Ein groſses Eiſengewicht ſtatt des Marmorſtücks *G* auf das Drath über dem Fuſsgeſtell gelegt, verhinderte nicht, daſs nach 10 Minuten die negative Electricität im Deckel merklich war. — Doch habe ich aus leicht zu begreifender Urſach, in gleicher Zeit mit dem Marmorſtück immer eine gröſſere, als mit dem eiſernen Gewichte, und mit einem dünnen Drath auch eine gröſſere, als mit dem dickern Drathe erhalten.

(*15 — 16 Verſ.*) Wenn ich die Platte des Condenſators auf den bloſsen hölzernen Tiſch, ohne Wachstuch, legte, ſo war doch der Effect derſelbige; und dies fand auch ſtatt, wenn ſie durch eine metallene Kette mit der Erde in leitender Verbindung war. Nach 10 Minuten zeigte ſich eine ſtarke negative Electricität im Deckel.

(*17 — 23. Verſ.*) Statt des Wachſes bediente ich mich des Talgs, Baumöls, Weingeiſtes, Petroleums, der entzündbaren Luft, des Storaxes und Kunkelſchen Phosphorus. Die Flamme aller dieſer Körper gab eine merkliche negative Electricität im Deckel.

Auſser dieſen ſtellte ich noch 88 Verſuche, die eine längere oder kürzere Zeit dauerten, und zum Theil unter andern Umſtänden, an, und alle brachten eine negative Electrizität zu wege.

Beym Anfang meiner Verſuche erhielt ich manchmal zu meiner Verwunderung poſitive Ele-

ſtricität; allein ich entdeckte bey genauerer Aufmerkſamkeit die Urſach davon bald; nämlich das Abwiſchen der Marmorplatte mit einen leinenen Tuch, um ſie vom Staube zu befreyen. Auch bey den gelindeſten Streichen, damit wird in dem dünnen Harzüberzuge negative Electricität hervorgebracht, die auch durch wiederhohltes Berühren mit den Händen nicht wieder vertilgt wird. Eben dies geſchiehet auch, wenn man bloſs den Rand der Platte auſserhalb des Deckels abwiſcht. Wenn nun dieſe eigene Electricität der Platte ſtärker iſt, als die der Flamme, ſo wird die natürliche electriſche Materie des Drathes an den Deckel abgeſetzt, der dadurch poſitiv electriſirt wird. — Iſt die Electricität der Flamme gleich ſtark, ſo wird wegen der gleichen Vertheilung der electriſchen Materie gar keine Electricität frey ſeyn; — iſt jene ſtärker, ſo wird einige negative Electricität im Deckel entſtehen.

Eine andere Urſach dieſes Phänomens iſt die Eigenſchaft des Condenſators, daſs, wenn der Deckel lange und viel mit einer gewiſſen Art der Electricität verſehen iſt, die homogene Electricität in der Platte erregt wird, da ſie kein vollkommener Nichtleiter iſt. — Folgende Verſuche können zur Beſtätigung dienen:

(31. *Verſ.*) Ich electriſirte den auf der Marmorplatte aufliegenden Deckel mit einer Ingenhouſziſchen Maſchiene 10 Minuten lang, mäſsig poſitiv; brachte hierauf den Condenſator aus der electriſchen Atmosphäre in ein benachbartes Zimmer, nahm den Deckel von der Platte ab, und zog die poſitive Electricität aus ihm heraus. Ich legte ihn wieder auf die Platte, und hielt ihn an einen Leiter, nämlich an eine eiſerne Stange, die mit der

Erde in Verbindung war, eine halbe Minute lang. Da ich ihn dann wieder dem Electrometer näherte, ſo zeigte er eine ſtarke negative Electricität. Eben dies that er noch vielemale, wenn er 20 Secunden oder 12, oder 6, oder noch weniger an die Eiſenſtange gehalten wurde. Die Platte war folglich poſitiv electriſirt. Vergeblich bemühete ich mich, dieſe Electricität der Platte durch Betaſtung mit den Händen zu zerſtören.

(*32. Verſ.*) Ich electriſirte hernach den auf der Platte liegenden Deckel des Condenſators negativ; und verfuhr, wie vorher. Nun blieb der Deckel immer poſitiv electriſirt; folglich war die Platte negativ geworden. — *)

Um nun dieſe beyden Quellen der Irrthümer zu vermeiden, bedecke ich die Marmorplatte nach dem Gebrauch mit reinem Papier, lege den Deckel darauf, und laſſe alles einen halben oder ganzen Tag ſtehen, wobey die Platte vor Staub geſichert iſt, und auch ihre vielleicht erregte Electricität ablegen kann.

III. *Urſach der negativen Electricität der Flamme.* Daſs jede Flamme mit vielen Theilen des brennenden Körpers vermiſcht ſey, beweiſt die Verzehrung des letztern, die Zergliederung des Ruſſes, und die verſchiedene Farbe der Flamme bey verſchiedenen Körpern. Dieſe Theile verflüchtigen ſich beym Verbrennen, und jede Flamme iſt alſo

*) Dieſe Verſuche beſtätigen alſo noch mehr, was auch Herr *Cavallo* von der Unzuverläſſigkeit der Reſultate des Condenſators erwähnt. (ſ. Journ. der Phyſ. B. I. S. 275.)

G.

mit einer beträchtlichen Verdunſtung verknüpft. Um nun zu entdecken, ob die von mir gefundene negative Electricität von dieſer Verdunſtung herrühre, ſtellte ich folgende Verſuche an.

(1. *Verſ.*) Ich goſs in eine gläſerne Flaſche Vitriolſäure auf gepulverte Kreide, und ſtellte das eine Ende eines Eiſendraths in dieſes Gemiſch, das andere auf den Deckel des Condenſators. Da das Gemiſch wohl aufbrauſte, entfernte ich den Faden vom Deckel, und brachte dieſen an das Electrometer, welches dann zwar keine ſtarke, aber doch eine deutliche und ungezweifelte negative Electricität gab.

(2. *Verſ.*) Bey Wiederholung des Verſuches fand ich wiederum eine merkliche negative Electricität.

(3 *u.* 4. *Verſ.*) Ich ſtellte den Verſuch mit Eiſenfeil und Königswaſſer auf eine ähnliche Art an. Die Electricität war negativ, obgleich nicht ſtark. Eben dies fand bey der Wiederholung des Verſuchs ſtatt.

(5 *Verſ.*) Ich verband ein Eiſendrath mit einem Kohlenbecken, das mit glühender Holzkohlen gefüllt, und von der Erde abgeſondert war, und lieſs das andere Ende des Draths auf den Deckel gehen. Nach fünf Minuten wurde der Deckel dem Electrometer genähert, wo er eine ſtarke negative Electricität angab.

(6 — 9. *Verſ.*) Dieſer Verſuch ward noch vier mal auf eine ähnliche Art, aber in ungleicher Dauer wiederholt, und der Erfolg war derſelbige. — Auch nachdem die Kohlen faſt verzehrt waren, war die Electricität noch ſehr ſtark.

(*10. Verf.*) Ich verband ein Eisendrath mit einem heissen und fast glühendem Ziegelstein, der auch von der Erde abgesondert war, und liefs das andere Ende des Draths zum Deckel gehen. Ich gofs dann nach und nach Wasser auf den Stein, das in dicken Dämpfen fortgieng. Ich fand nun die Electricität des Deckels lebhaft negativ.

(*11—12. Verf.*) Dieser Versuch ward zweymal mit einerley Erfolg wiederholt.

Es erhellet also, wie ich glaube, aus diesen Versuchen zur Genüge, dafs durch Verdunstung der Körper negative Electricität hervorgebracht wird; und auch in andern, zu diesem Zweck angestellten, Versuchen fand ich nie positive Electricität.

Dafs Herr *Lavoisier* und *de la Place* (*Mém. de l'acad. des sc. de Paris 1781. S. 294*) zweymal bey ähnlichen Versuchen die Electricität des verdunstenden Wassers positiv fanden, ohngeachtet sie dieselbe sonst immer negativ antrafen; davon lag gewifs die Schuld am Condensator, wie ich oben bemerkt habe. *Prieſtley* fand zwar in einem dem 3 und 4 (III.) ähnlichen Versuche keine Electricität (*Geſchichte der Electricität S. 481*), und leugnet deswegen, dafs sie beym Aufbrausen hervorgebracht werden; allein der Grund des Irrthums lag in seinem unempfindlichern Instrument.

Die Quelle der negativen Electricität der Flamme ist also die *Verdunstung.* Da ich auch, nicht allein vor den Versuchen der Herrn *Lavoisier* und *de la Place*, sondern auch mehrere Jahre vor Erfindung des Condensators die Electricität der Flamme entdeckt habe, wie die erwähnten Versuche

(I. 1 — 20.) beweiſen; ſo wird mir Niemand die erſte Erfindung von der Erzeugung der Electricität durch Verdunſtung abſprechen. Da endlich auch der Erfahrung zu Folge durch Verdunſtung die (freye) Wärme der Körper vermindert wird, ſo haben wir hierinn eine neue Uebereinſtimmung der Electricität und Wärme.

2.

Vom Einfluſs der Sonne auf das Barometer

vom

Herrn *J. J. Hemmer.* (S. 50 — 65.)

— Als in neuerer Zeit die Philoſophie aus der kläglichen Finſterniſs, worinn ſie ſo viele Jahrhunderte hindurch begraben lag, an das Licht hervorgieng, und die Naturforſcher einen vernünftigern und ſicherern Weg zur Erforſchung der Natur der Dinge, den der Beobachtung und Verſuche, betraten; ſo unterwarf man auch alle die alten Behauptungen und Meynungen von dem Einfluſs der Geſtirne einer ſtrengen Unterſuchung. Viele wurden, als der Erfahrung offenbar entgegen, gänzlich verworfen; andere beybehalten und auſſer Zweifel geſetzt, da die Natur offenbar mit ihnen übereinſtimmte; andere endlich unter die ungewiſſen geſtellt, da die Erfahrung keinen hinreichenden gewiſſen Grund gegen oder für ſie angab.

Zu der Zahl der letztern Meynungen iſt von den mehreſten Phyſikern auch die gerechnet wor-

den, dafs ein Theil der bewundernswürdigen Veränderungen, die wir an dem Barometer wahrnehmen, der Wirkung der Sonne, des Mondes, und anderer himmlischer Körper zuzuschreiben sey. In der That schien diese Meynung den gelehrtesten Männern, einem *Pascal*, *Garcin*, *Wallis*, *Halley*, *de la Hire*, *Mariotte*, *Woodward*, *Leibniz*, *Mairon*, *Bernoulli*, *Muschenbroek*, *de Luc*, u. a. so ohne allen, aus der Natur hergenommenenen, Grund, dafs sie bey ihren weitläuftigen und langen Untersuchungen über die Ursachen der Barometerveränderungen, nicht einmal jener Meynung Erwähnung thun zu müssen glaubten. Dies ist besonders vom Herrn *de Luc* zu verwundern, da er in seinem Werk von der Atmosphäre selbst erwähnt, dafs die Atmosphäre von den andern Weltkörpern nach ihrer verschiedenen Entfernung stärker oder schwächer angezogen werde.

Es fehlte indessen auch in unsern Zeiten nicht an berühmten Naturforschern, welche sich überzeugt hielten, dafs, wenn man in Zukunft die Barometer-Beobachtungen sorgfältig mit den mancherley Stellungen und Entfernungen der Gestirne, besonders des Mondes und der Sonne vergliche, man viele und ansehnliche Veränderungen des Queckfilberstandes in der Torricellischen Röhre, dadurch bewirkt finden würde. Denn da Ebbe und Fluth von der Sonne und dem Monde abhienge, so könne man auch nicht zweifeln, dafs in der Atmosphäre der Erde, welche viel leichter als das Meerwasser, und den Himmelskörpern näher sey, ähnliche Bewegungen, die auf das Barometer Einfluss hätten, aus eben der Ursach statt finden müfsten.

Die ersten Untersuchungen hierüber veranstaltete schon vor 15 Jahren der berühmte *Lambert*,

und bediente sich dazu der eilfjährigen Barometerbeobachtungen, welche *Doppelmayer* zu Nürnberg angestellt hatte, und verglich sie mit der Erdferne (Apogaeum), und *Erdnähe* (Perigaeum) des Mondes. Er konnte aber kein gewisses Resultat daraus ziehen, und hielt den Zeitraum der Beobachtungen zu kurz.

Herr *Toaldo*, der mit weit reichern Beyträgen versehen war, nahm diese Sache aufs Neue vor. Er hatte vermittelst der 40jährigen Beobachtungen des Marquis *Polen* und dessen Sohnes, und seinen eigenen, acht Jahre lang fortgesetzten Beobachtungen, eine Reihe von 48jähriger Erfahrung. Nachdem er diese höchst mühsam mit den Apsiden, Syzigien, und Quadraturen des Mondes, und mit der von dem Monde sowohl als der Sonne durchlaufenen Zeichen des Thierkreises verglichen hatte, glaubte er ungezweifelte Beweise für den merklichen Einfluss des Mondes und der Sonne auf das Barometer gefunden zu haben.

Dieses mit so vieler Mühe aufgeführte Werk suchte aber auch Herr *Frisi* zu Mayland ganz umzustossen. Er behauptete, dass die Veränderungen unserer Atmosphäre mit der Ebbe und Fluth des Meeres gar kein Verhältniss hätten, und keine Vergleichung zuliessen, da diese regelmäsig und unveränderlich, jene höchst unbeständig wären. Ebbe und Fluth wären in Ansehung der Zeit und der Dauer so gewiss, dass man in allen Seehäfen darüber Tafeln hätten, die niemals trügten; die Veränderungen der Atmosphäre wäre aber zu einerley Zeit an verschiedenen Orten, und an einerley Orte zu verschiedenen Zeiten so gross, dass, wo es das einemal 3 bis 4 Monat lang regne, es eben so lange einen heitern Himmel gebe. Aus mathematischen

Berechnungen erhelle jetzt zur Genüge, dafs beym Durchgange des Mondes und der Sonne vom Horizont zum Meridian an jedem Tage die Höhe des Barometers nicht mehr als um $\frac{1}{48}$ einer Pariſer Linie durch die Wirkung des Mondes, und um $\frac{1}{100}$ durch die Wirkung der Sonne verändert werden könne. —

Vielen anderen ſchienen indeſſen die Friſiſchen Gründe nicht ſo ſtark, um deswegen den angefangenen Faden der Unterſuchung abbrechen zu müſſen; und dahin gehören faſt alle Mitglieder und Beobachter unſerer *meteorologiſchen Societät*, welche, wie unſere Ephemeriden zeigen, ihre jährlichen Beobachtungen mit den verſchiedenen Mondſtellungen und Jahreszeiten auf das fleiſſigſte in eignen Tabellen verglichen haben. Beſonders haben ſich unter denſelben die Herr *Steiglehner*, *Planer* und *Chiminello* ſehr viele Mühe gegeben. Der erſtere führt an, dafs er aus mehreren verglichenen Beobachtungen gefunden habe, dafs das tiefſte und ſtärkſte Fallen des Barometers an ſehr entfernten Orten nicht gleichzeitig ſey, ſondern früher nach Weſten, ſpäter nach Oſten hin ſich ereigne, und der Unterſchied der Zeit den Meridianen der Oerter beynahe proportional ſey; welches in der That eine genauere Unterſuchung verdiente.

Herr *Planer*, beobachtete das Barometer ein ganzes Jahr hindurch und darüber täglich ſechsmal, oder um jede vierte Stunde des natürlichen Tages, nämlich früh um 2, 6 und 10 Uhr, und eben ſo auch Nachmittags, theils ſelbſt, theils durch andere; und folgerte, dafs das Barometer gewöhnlich zwiſchen 10 Uhr des Vormittags und 2 Uhr des des Nachmittags, eben ſo auch zwiſchen 10 Uhr des

Abends und 2 Uhr des Nachts, in ſeinem Steigen geringer, in ſeinem Fallen gröſſer ſey, und das Gegentheil zwiſchen 6 und 10 des Abends und des Morgens ſtatt finde.

Herr *Chiminello* beobachtete das Barometer täglich 22mal drey Jahr hindurch; doch lieſs er des Nachts eine Lücke, die er durch Rechnung erſetzte.

Seine daraus gezogenen Hauptſätze lehren unter andern, daſs das Barometer gegen Mittag ſowohl, als gegen Mitternacht falle.

Die Beobachtungen dieſer drey Männer ſind alſo von der Art; daſs ſie einige Anzeigen von dem Einfluſs der Himmelskörper aufs Barometer geben, den auch Herr *Planer* einen Theil des Effects zuſchreibt; doch fehlt viel, daſs ſie dieſen Einfluſs beweiſen. Denn die Anzahl der Oerter, deren Beobachtungen Herr *Steiglehner* unter einander verglichen hat, iſt nicht über drey; folglich zur Entſcheidung der Frage zu klein. Eben ſo reichen auch die täglichen ſechs Beobachtungen des Herrn *Planer* noch nicht zu, wie auch Herr *Chiminello* bemerkt hat. Konnte denn auch nicht das, was ich dem vierſtündigen Zeitraume zuſchreibe, bloſs in der letzten Stunde, oder der letzten halben Stunde geſchehen ſeyn? — Wichtiger ſind alſo die Chiminelliſchen Erfahrungen, die aber wegen des Mangels der Beobachtungen zu Nacht doch mangelhaft und unvollkommen ſind.

Mir gelang es, hierinn glücklicher zu ſeyn, da ich eine leichte und ſichere Methode habe, alle Barometerveränderungen, auch die kleinſten, bey Tage und bey Nachte zu verfolgen. Ich beſitze näm-

lich im churfürſtl. phyſicaliſchen Muſaeo eine Art des Barometers, welches Herr *Changeux* neulich erfunden und ein *Barometrógraphe* genannt hat, welches in Verbindung mit einer Penduluhr jede vierte Minute durch einen in einer beweglichen Tafel eingedrückten Punkt ſeinen Stand ſelbſt anzeigt. Ich fing im J. 1785, den 21 May, dies trefliche Inſtrument zu brauchen an. Es ſchien mir bey öfterer nachheriger Unterſuchung, daſs ſich ſowohl gegen Mittag, als gegen Mitternacht eine beſtändige Veränderung ereigne. Bey genauerer Beobachtung fand ich, daſs dieſe Veränderung in dem Fallen des Queckſilbers, wenigſtens in einer Neigung zum Fallen beſtehe. Damit ich deſto ſicherer bey Behandlung einer Frage von ſolcher Wichtigkeit verführe, ſo beſchloſ ich alle Beobachtungen, von jenem erſten Tage an bis zu Ende des Jahres, die im 5. Bande unſerer meteorologiſchen Ephemeriden abgedruckt ſind, zu vergleichen. In dieſer Zeit findet der Durchgang der Sonne durch den Meridian bey Tage und bey Nacht 446 mal ſtatt; folglich kommen eben ſoviel Barometerveränderungen in Betracht. Bey einer genauern Vergleichung boten ſich folgende drey Regeln von ſelbſt dar.

1) Wenn die Sonne durch den Meridian geht, ſo fährt das in Fallen begriffene Barometer zu Fallen fort, und das Fallen wird oft beſchleuniget.

2) Wenn die Sonne durch den Meridian geht, ſo fällt das im Steigen begriffene Barometer, oder ſteht ſtill, oder ſteigt langſamer.

3) Wenn die Sonne durch den Meridian geht, ſo fällt das im Stillſtand begriffene Barometer, wenn es nicht vor oder nach dem Stillſtand aufſtieg, in

welchem Fall es denn während dem Vorübergang der Sonne ſtill zu ſtehen pflegt.

Die erſte Regel hatte nur eine Ausnahme, die zweyte gar keine, die dritte ſechs. Die letztern waren alle des Nachts, aufser eine. Bey dieſen ſtand das Barometer beym Durchgang der Sonne durch den Meridian ſtill, ob es gleich vor und nachher fiel. Wenn wir dieſe 7 Ausnahmen von den 446 Veränderungen abziehen, ſo bleiben 439, die mit den Regeln übereinſtimmen. Wenn ich aber ſage, daſs jene Veränderungen beym Durchgang der Sonne durch den Meridian ſtatt gefunden haben; ſo verſtehe ich darunter nicht den untheilbaren Augenblick, in welchem die Sonne gerade im Meridian ſteht, ſondern den ganzen Zeitraum, da ſie ihm nahe iſt.

Alle dieſe Veränderungen ereigneten ſich zwiſchen 11 und halb Ein Uhr; alſo binnen anderthalb Stunden; ſechs ausgenommen, von denen fünf eine halbe oder viertel Stunde vor 11, und eine eine halbe Stunde nach halb Ein Uhr, oder um 1 Uhr ſelbſt, ſich ereigneten, welches freylich einer beſondern Urſach zugeſchrieben werden muſs, die den Effect der allgemeinen Urſach entweder beſchleunigte oder verzogerte.

Von den angeführten 439 Veränderungen fielen 54 nach 12 Uhr, alle übrigen vorher ein.

Da es alſo gewiſs iſt, daſs das Barometer beym Durchgange der Sonne durch den Meridian ſich ſtets zum Fallen neigt, ſo können wir nicht zweifeln, daſs die Urſach eines ſo beſtändigen Phänomens, welches ſo bewundernswürdig den Geſetzen folgt, und

und zu einerley Zeit unter einerley Umſtänden wiederkehrt, beſtändig, dauernd und unveränderlich ſeyn müſse.

Es iſt jetzt zur Genüge bekannt, daſs die vorzüglichſten atmosphäriſchen Urſachen des Fallens des Barometers Wärme und Dünſte ſind. Beyde können aber, bey genauerer Unterſuchung, jenes Phänomen nicht hervorbringen.

Vielleicht könnte aber das, was Herr *de Luc* (*recherches ſur les modific de l'atmosph. T. II. S. 94.*) anführt, daſs die kleinſte Barometerhöhe, wo keine beſondere Urſach hinzukömmt, allemal auf den heiſſeſten Punkt des Tages falle, welcher zu jeder Jahrszeit gegen $\frac{3}{4}$ des künſtlichen Tags eintrete; dies, ſage ich, könnte vielleicht auf den Verdacht leiten, daſs das Sinken des Barometers um Mittag von der Wärme herrühre. Da nämlich die Wärme um Mittag anſehnlich zunehme, ſo müſſe auch ein bemerkbares Fallen des Queckſilbers zu dieſer Zeit damit verbunden ſeyn, bis in dem erwähnten Theil des Tages das Queckſilber den niedrigſten Stand, die Wärme den höchſten Grad erreiche. Wenn wir aber auch zugeben, daſs die gröſſeſte Wärme auf $\frac{3}{4}$ des Tags gewöhnlich falle, ſo verbietet doch die Erfahrung, eben dies von dem tiefſten Sinken des Queckſilbers anzunehmen. Ich habe daher eine Tabelle entworfen, worinn aus den erwähnten barometrographiſchen Beobachtungen der niedrigſte Stand des Barometers, der zwiſchen Mittag und Abend oder Nacht ſtatt hat, durch jeden Monatstag angegeben iſt *). Dieſer Stand des Barometers

*) Wir haben dieſe Tabelle hier weggelaſſen, da die Reſultate angeführt ſind.

G.

findet dann ſtatt, wenn das Queckſilber zu fallen aufhört, und nachher zu ſteigen anfängt, oder vor dem Steigen ſtill ſtand. Wenn es vom Mittag an gar nicht ſteigt, ſondern beſtändig oder in Zwiſchenzeiten ſinkt, ſo muſs auch der niedrigſte nachmittägliche Stand der gegen Mitternacht ſeyn. Eben daſſelbe findet ſtatt, wenn es Nachmittags erſt ſteigt, hernach zum Ende des natürlichen Tages ſinkt. Wenn es aber vom Mittage an beſtändig ſteigt, obgleich dieſe Bewegung durch einen Stillſtand unterbrochen wird, ſo iſt der niedrigſte Stand beym frühen Fallen, oder, wenn dieſes fehlt, um 12 Uhr Mittags dafür zu nehmen. Wo in dieſem Falle ein öfteres Sinken des Morgens ſtatt fand, ſo habe ich das bemerkt, welches dem Mittage, und ſo dem $\frac{3}{4}$ des Tags, am nächſten war. Wenn das Queckſilber zwiſchen Mittag und Abend mehrere male ſtieg und fiel, ſo habe ich mehrere Stunden angemerkt, ohne weiter zu unterſuchen, in welcher das Barometer am tiefſten ſtand.

Aus dieſer Tabelle erhellet nun, daſs in 222 Tagen der niedrigſte Stand des Barometers nur 10 mal mit dem $\frac{3}{4}$ des Tages genau übereinkam, hingegen 10 mal ohngefähr eine halbe Stunde, die übrigen male viel weiter, eine ganze Stunde, ja mehrere, oft einen halben Tag und darüber, von dieſer Zeit abwich, und folglich *de Luc's* Regel, wenigſtens hier bey uns, keinesweges zutrifft.

Hierzu kömmt noch, daſs man den, welcher das Sinken des Barometers der Wärme zuſchreibt, mit Recht fragen kann, warum dieſe Urſach in dem Zeitraume zwiſchen 11 Uhr Morgens und der Mitte der erſten Nachmittagsſtunde, ſo eng und ſo beſtändig eingeſchloſſen ſey; warum es nicht eher,

oder nicht ſpäter erfolge; warum, wenn das Queckſilber den ganzen Tag oder mehrere Tage beſtändig ſteigt, gerade gegen Mittag entweder ein wenig falle, oder wenigſtens ſtill ſtehe, oder langſamer ſteige, und warum dies nicht vielmehr mehrere Stunden nach Mittage zu der Zeit geſchehe, in welcher die gröſſeſte Hitze des Tags einzufallen pflegt. —

Daſs aber an dem hier erwähnten Phänomen die Wärme nicht ſchuld ſey, beweiſt das Fallen des Queckſilbers um Mitternacht, das nicht minder gewöhnlich und gewiſs iſt, als das Mittägliche. Gerade der Abkühlung oder Kälte wegen ſollte es dann vielmehr ſteigen oder fallen.

Von den Dünſten iſt nun eben daſſelbige, als von der Wärme zu behaupten, da ſie die genaueſte Verbindung unter einander haben. Da eine beſtimmte Anhäufung der in der Luft aufgelöſten Dünſte dieſe leichter macht, und alſo das Barometer zum Sinken nöthigt, ſo muſs auch die Kraft, mit welcher ſie auf das Werkzeug wirken, ihrer Menge gleich ſeyn, wie jeder einſehen wird. Wenn ſie alſo gegen Mittag das Barometer zum Sinken nöthigten; warum ſteigt dies ſo oft wiederum nachher? Was vermindert alsdenn ihre Menge, da doch die Wärme, die vermöge ihrer Natur zu ihrer Auflöſung beyträgt, noch zunimmt, wenigſtens nicht geringer wird? Wie geſchieht es, daſs das Barometer zur Nachtzeit ſinkt, da ſie um dieſe Zeit oft gröſstentheils aus der Luft niedergeſchlagen werden? Warum äuſſern ſie gerade um Mitternacht ihre gröſſeſte Kraft? Und welches Geſetz der Natur bindet ſie mehr an dieſe, als an eine andere Zeit?

Jeder wird alſo hieraus deutlich einſehen, daſs das beſtändige Sinken des Barometers um Mittag und Mitternacht weder von der Wärme, noch von Dünſten herrühren könne.

Auſſer dieſen beyden Urſachen und den Winden kennen wir keine andere in unſerer Erdatmoſphäre, welche das Barometer zum Sinken bringen konnte. Da ſich aber die Winde um Mittag und Mitternacht ſehr oft legen, oder, wenn ſie wehen, allemal von der Beſchaffenheit ſind, daſs ſie die Luftſäule, die auf das Barometer drückt, nicht leichter machen; ſo iſt es offenbar, daſs auch von ihnen das Sinken des Queckſilbers um dieſe Zeit nicht herrühren könne.

Was bleibt alſo übrig, als die Urſach dieſes Phänomens auſſer unſerer Atmosphäre zu ſuchen? Es iſt offenbar, daſs wir ſie in der Sonne ſelbſt finden. Denn da ſie durch ihre Anziehung das Waſſer des Oceans bewegt, ſo muſs ſie auch auf die Luftatmosphäre dieſe Kraft noch ſtärker ausüben; und aus dem, was von der Ebbe und Fluth des Meeres bekannt iſt, läſst ſich das ganze Phänomen leicht erklären. Zuerſt muſs es von dem Durchgang der Sonne durch den Meridian, wie die atmoſphäriſche Ebbe und Fluth ſelbſt, von der es entſteht, abhängen; hernach muſs es ſowohl beym nächtlichen als beym täglichen Sonnendurchgang ſtatt haben, weil auch die Luft-Ebbe und Fluth, wie die des Meeres, zu eben der Zeit in der entgegengeſetzten Hämisphäre der Erde ſeyn muſs; endlich iſt die atmoſphäriſche Fluth, welche das Fallen unſeres Barometers hervorbringt, nur ein Effect der Fluth, welche zwiſchen den Wendekreiſen ſtatt findet, wo die Luft beym Vorübergang der

Sonne emporſteigt, und alſo von uns dahin tritt, wie es auch bey allen Meeresfluthen geſchiehet, die auſſer dieſen Kreiſen liegen. Daſs übrigens dieſe Fluthen, welche durch Communication entſtehen, ſich ſchneller und durch eine längere Dauer in der Atmosphäre, als im Ocean fortpflanzen, läſst ſich daraus ſchlieſſen, weil die Lufttheilchen eine geringere Schwere und einen geringen wechſelſeitigen Zuſammenhang haben.

3.

Auszug aus der Abhandlung über ein neues Princip der Hygrometrie,

vom

Herrn *Abbé Mann.* (S. 65 — 81.)

Nachdem der Herr *Verf.* die bisher gewöhnlich geweſenen und gebräuchlichen Methoden, die reſpective Feuchtigkeit der Luft zu beſtimmen, angegeben, und die darauf ſich gründenden Hygrometer und ihre Erfinder genannt hat, kömmt er zu ſeinem *neuen Princip* der Hygrometrie, daſs er aber nur wegen ſeiner Anwendung neu nennt. Seine Abſicht iſt bloſs, darauf aufmerkſam zu machen, und nicht ein darnach eingerichtetes Vergleichungs-Hygrometer mit den feſten Punkten der Trocknifs und Feuchtigkeit ſelbſt zu beſchreiben. Sein neuer hygrometiſcher Satz iſt folgender: „*Es iſt eine allgemein beſtätigte* „*Wahrheit, daſs zwiſchen der electriſchen Flüſſigkeit und dem* „*Waſſer oder jedem andern feuchten Körper eine ſtarke und* „*beſtändige Anziehung ſtatt findet, ſo lange ſie im gegenſeitigen* „*Wirkungskreiſe ſind. Eine feuchte Luft muſs daher das in* „*der Atmosphäre verbreitete electriſche Fluidum zurückhalten,* „*und es nicht anders entlaſſen, um ſich auf einer, in Gang*

„*geſetzten Electriſirmaſchiene zu entwikkeln* (et ne le laiſſe „echapper pour ſe developper ſur une machine électrique „excitée), *als im geraden Verhältniß des Grades der Tro-„ckenheit dieſer Luft, und im umgekehrten Verhältniß ihrer „gröſsern oder geringern Grades der Feuchtigkeit.*" — Jedermann wiſſe, daſs eine Electriſirmaſchiene bey einer trocknen Luft weit beſſere Wirkung leiſte, als bey einer feuchten — und daſs ſie für die Feuchtigkeit auſserordentlich empfindlich ſey. — *Wenn alſo eine Electriſirmaſchiene in einerley Zuſtande bleibe, und nach einen beſtimmten Grade in Würkung geſetzt werde, ſo bringe ſie verſchiedene Effecte hervor, deren Quantität immer im umgekehrten Verhältniß der Feuchtigkeitsmenge der Luft ſey, worin ſie ſich befinde.* — Da auch die Veränderungen der *Wärme* und *Dichtigkeit* der Luft keinen bemerkbaren Einfluſs auf gröſsere oder geringere Entwickelung des electriſchen Fluidums auf die Maſchiene haben, ſo habe man die Wirkungen der Feuchtigkeit gewiſſermaſsen iſolirt. Der Hr. *Verf.* geſteht aber auch ein, daſs noch viel fehle, um dieſen Satz practiſch und mit Sicherheit auszuführen; und daſs er kein Mittel wiſſe, den Schwierigkeiten abzuhelfen. Dieſe ſind: 1) daſs die Electriſirmaſchiene mit dem nöthigen Apparat kein ſolches portatiles Inſtrument iſt, als es für ein Hygrometer ſeyn muſs, und es die Thermometer und Barometer ſind; 2) daſs es ſchwer halte, eine Electriſirmaſchiene ſtets genau in demſelben Grade der Kraft zu erhalten; 3) daſs man dabey keine fixen Punkte der Trocknis und Feuchtigkeit oder keinen Fundamentalabſtand habe; und endlich 4) daſs es ſchwer ſeyn würde, wirklich übereinſtimmende und zu vergleichende Electriſirmaſchienen zu bauen.

4.

Ueber die allmählichen Veränderungen der Temperatur und des Bodens in verſchiedenen Climaten, nebſt Unterſuchung über die Urſachen dieſer Veränderungen,

vom

Herrn *Abbé Mann.* (S. 82 — 111.)

1. Der Gegenſtand dieſer Abhandlung iſt von mehrern ſowohl ältern als neuern Sehriftſtellern nur im Vorbeygehen berührt worden; ich finde aber nur einen, der ihn zum beſondern Augenmerk gemacht hat. Dies iſt der Doctor *Hugues Williamſon*, ein amerikaniſcher Arzt, der ſich aber doch damit nur in Beziehung aufs mitternächtliche Amerika in einer ſehr kurzen Abhandlung, die in den philoſophiſchen Tranſactionen von Philadelphia, vom J. 177 , ſteht, beſchäftigt hat. Seit langer Zeit ſchien mir dieſer Gegenſtand intereſſant genug, um ihn einer weitern und ausgebreitetern Unterſuchung zu unterwerfen.

2. Ehe ich aber die phyſiſchen Urſachen einer Veränderung der Temperatur und des Bodens verſchiedener Länder, die binnen einer langen Reihe von Jahrhunderten erfolgt iſt, unterſuche, ſcheint es mir nöthig zu ſeyn, vorher durch unverdächtige Autoritäten darzuthun, daſs dieſe Veränderung wirklich erfolgt ſey. Dieſe Abhandlung zerfällt alſo natürlicherweiſe in zwey Theile. Im erſtern ſammle ich alle Nachrichten der alten Autoren, die

ich auffinden konnte, über den Zuſtand der Temperatur und des Bodens zu ihrer Zeit in Gallien, Germanien, Pannonien, Thracien, Möſien, Dacien und dem europäiſchen Scythien. Da aber die mehreſten unter dieſen Schriftſtellern, wenn ſie vom Clima dieſer Länder reden, mehr oder weniger umſtändlich faſt daſſelbige, und oft beynahe mit denſelbigen Worten, ſagen; ſo würde es eben ſo ekelhaft als überflüſſig ſeyn, alle Stellen, die ich darüber geſammlet habe, wörtlich anzuführen. Ich begnüge mich daher nur alle Umſtände, die ſie uns in Anſehung des Clima's dieſer Länder erzählt haben, in einem genauen Auszuge und in einer ſchicklichen Ordnung darzuſtellen. Ich habe indeſſen alle die Stellen, die ich über dieſe Materie bey den Alten vom *Herodot* an bis zum *Ammianus Marcellinus*, in einem Zeitraum von 800 Jahren, fand, in einem Anhange und mit den Worten der Verfaſſer mitgetheilt, doch mit der Ausnahme, daſs ich ſtatt des griechiſchen Textes die lateiniſche Ueberſetzung gegeben habe. — Es würde überflüſſig ſeyn, die gegenwärtige Beſchaffenheit des Clima's zu bemerken und zu vergleichen.

Im zweyten Theile ſuche ich ſummariſch alle phyſiſchen Urſachen auf, welche in der Folge der Jahrhunderte zu dieſer ſtufenweiſen Veränderung haben beytragen können.

I.

Beweiſe für die Veränderung der Temperatur und des Bodens der Climate in Europa.

3. *Herodot* wiederhohlt mehr als einmal, daſs in dem *europäiſchen Scythien* um den Maeotiſchen See acht Monat lang im Jahre beſtändig ein unerträgli-

cher Winter ſey, und daſs die Länder weiter gegen Norden deswegen ganz unbewohnbar wären. Er ſetzt hinzu, daſs es die vier andern Monate hindurch, welche man den *Sommer* nenne, doch ſehr kalt ſey. Nun liegt dies Land zwiſchen 44 und 50 Grad der Breite, und man weiſs jetzt daſelbſt ſeit langer Zeit nichts mehr von dergleichen Umſtänden. *Cäſar*, *Virgil*, *Diodor von Sicilien*, *Ovid*, *Strabo*, *Pomponius Mela*, *Seneca*, *Petronius*, *Plinius der Naturforſcher*, *Statius*, *Herodian*, und *Juſtin* reden alle auf dieſelbige Weiſe von der unerträglichen Kälte des Winters in dem einen und dem andern Theile *Celtiens*, das in derſelbigen Breite vom 44 bis zum 50 Grade, zwiſchen Gallien und dem Pontus Euxinus lag. Sie führen ſo viele auſſerordentliche und nicht zweydeutige Wirkungen dieſer Winterkälte an, daſs es nicht möglich iſt, ihre Beſchreibungen auf Rechnung ihrer gewohnten Lebensart in dem wärmern Italien, Griechenland oder Aſien zu ſetzen.

Die Beſchreibungen, die ſie einſtimmig geben, paſſen jetzt nur auf die Länder zwiſchen 56 Grad der Breite und dem Polarkreiſe, und in gewiſſer Rückſicht nähert ſich ihnen die Winterkälte des jetzigen Schwedens und Norwegens nicht. Um die Beſchreibungen der Alten von dem Clima des mittlern Theils von Europa ihrer Zeit wirklich realiſirt zu ſehen, müſste man jetzt nach Lappland, Siberien, und dem Theil von Amerika gehen, der nördlich von der Hudſonsbay liegt, wo die Dinge jetzt ſo ſind, als ſie vor 2000 Jahren an den Ufern des Rheins, der Donau, des Maeotiſchen See's, des Dnieper und Don geweſen ſind.

4. Die erſte Wirkung, welche die Alten von der auſſerordentlichen Winterkälte in dem ganzen

Theile von Europa zwiſchen den 44 und 50 Gr. der Breite zu ihrer Zeit gleichförmig anführen, iſt, daſs alle Meere, Seen und Flüſſe, die in dieſem Striche enthalten waren, im Winter beſtändig zufroren, ſo daſs alsdann die Heere der Barbaren, Scythen und Sarmaten mit allen ihren Pferden, Wagen und Gepäck über das Eis giengen, indem ſie, (wie *Diodor* von *Sicilien* ſagt) Stroh vor ſich herſtreueten, um das Ausglitſchen zu verhindern; und die mittäglichen Länder zu plündern ſuchten. Dies verſichern *Herodot*, *Virgil*, *Ovid* und *Strabo* ausdrücklich vom europäiſchen Scythien, Dacien und Thracien, alles Länder, welche nordlich und weſtlich vom Maeotiſchen See und dem Pontus Euxinus lagen. *Diodor von Sicilien*, *Seneca*, *Plinius der jüngere*, *Florus*, *Herodian*, *Ammian Marcellin*, *Fernandes der Gothe*, und *Xiphilin*, der Epitomator der Geſchichte des *Dio Caſſius*, bezeugen daſſelbe in Anſehung der Flüſſe und Seen von Pannonien, Germanien und Gallien. Sie bemerken die Zeit und die Uebergänge der Heere über das Eis, und der Kriege, die ſie daſelbſt führten, ſo daſs es unmöglich iſt, ſo gleichförmige und authentiſche Zeugniſſe in Zweifel zu ziehen. *Herodot* ſagt, daſs die Scythen auf dieſem Eiſe im Winter die Länder bis nach Indien durchſtrichen. *Strabo* führt an, daſs *Neoptolem*, der General des *Mithridates* die Barbaren mit einer Armee Reuterey im Winter an einer Stelle geſchlagen habe, wo er ihnen im Sommer ein Seetreffen lieferte. In der, dem *Plutarch* zugeſchriebenen, Abhandlung von den Flüſſen wird geſagt, *daſs der Thermodon, ein ſcythiſcher Fluſs, ſelbſt im Sommer gefriere;* was jetzt nicht einmal mit den Flüſſen von Siberien, Lapland und Grönland geſchiehet. *Ovid* führt an, daſs er ſelbſt auf dem

Eise des Pontus Euxinus gegangen sey. „Man wird, sagt er, mir kaum glauben"

— — Sed cum sint praemia falsi
Nulla, ratam testis debet habere fidem.

Plutarch sagt, dass der Druck dieses enormen Eises gegen die darinn eingefrornen Schiffe, sie zerdrückt und zermalmt habe, und er führt ein Beyspiel von den römischen Schiffen auf der Donau an, welchen dieser Zufall begegnete. *Strabo* und *Virgil* reden von Gefässen von Erzt, welche durch die Gewalt des Eises gesprungen wären; und *Virgil* und *Ovid* versichern, dass man in Thracien und an der Donau den Wein mit Aexten zerhaue und die Portionen in festen Stücken austheile. Sie setzen hinzu, dass die Bärte und Haare der Menschen oft mit Eis überzogen würden.

Stiriaque impexis indurent horrida barbis. *Virg.*
Saepe sonant moti glacie pendente capilli,
Et nitet inducto candida barba gelu. *Ovid.*

Man vergleiche diese ganze Beschreibung mit dem jetzigen Zustande von Frankreich, Deutschland, Hungarn, Romanien, Siebenbürgen, der Wallachey, der Moldau, Bulgaren, der kleinen Tartarey, Podolien und der Ukraine! Die gegenwärtige Temperatur dieser Länder hat gar kein Verhältniss mehr mit dem Zustande, worinn sie sich vor 2000 Jahren befanden; und die Wirkungen, welche sonst beständig alle Winter statt fanden, ereignen sich jetzt nicht einmal in einem Jahrhunderte; und wenn sie sich ereignen, so sieht man sie als ausserordentliche Phänomene an.

5. Vom Eise komme ich zum Schnee. *Herodot*, *Pomponius Mela* und *Plinius der ältere*, reden von

dem europäiſchen Scythien, als wenn die Atmoſphäre deſſelben beſtändig mit Schnee und Reif angefüllt geweſen ſey, welche die auch nur wenig entfernten Gegenſtände zu ſehen verhindert und die Helligkeit des Tages verdunkelt hätten. *Herodot* und *Plinius* ſagen, daſs dieſer unermeſsliche Schnee beym Herabfallen einer mit Federn erfüllten Luft gleiche, und daſs dies Land deswegen πτερόφορος genannt werde.

Diodor von Sicilien redet von *Celtien* als einem zur Winterszeit mit Schnee angefüllten Lande. *Florus* und *Petronius* beſtätigen es. *Virgil* ſagt von Thracien und den Ländern an beyden Ufern der Donau, daſs daſelbſt ein beſtändiger Winter ſey, und der Schnee *bis ſieben Ellen hoch* falle:

> Sed jacet aggeribus niveis informis, et alto
> Terra gelu late, ſeptemque aſſurgit in ulnas.
> Semper hyems, ſemper ſpirantes frigora cauri.

Das Gemälde, welches *Ovid* von dem Schnee um *Tomi* (im $44\frac{1}{2}$ Gr. der Breite) macht, iſt nicht minder entſetzlich, da er anführt, daſs er oft zwey Jahre lang fortdaure, ohne von der Sonne oder vom Regen geſchmolzen zu werden.

> Nix jacet et jactam nec ſol pluviaeve reſoluunt;
> Et ſolet in multis bima manere locis.

6. Wir wollen zu andern meteorologiſchen Phänomenen in dem europäiſchen Scythien und in Celtien in den Zeiten des *Herodot* und der folgenden Jahrhunderte übergehen. Dieſer ſagt, daſs es den Winter hindurch faſt gar nicht regne, weil es alsdann nicht aufhöre zu ſchneyen; und daſs es im Gegentheil im Sommer, wenn in Griechenland und Klein-Aſien ſchönes und trocknes Wetter ſey, in

Celtien und Scythien ohne Aufhören regne; dafs in dieſer Jahreszeit der Himmel ſtets mit Wolken bedeckt, und dafs der Donner im Sommer ſelbſt ſehr ſelten ſey; dafs man es aber für ein Wunder halte, wenn er im Winter komme; und dafs man daſelbſt ebenfalls die Erdbeben in einer ſolchen Jahreszeit bemerke, als ſie einzutreffen pflegen. Dieſe letztern Umſtände verdienen in der That Aufmerkſamkeit, da ſie unſere Vermuthungen über die *wahre Theorie der Erde* unterſtützen können.

Diodorus Siculus, *Tacitus* und *Ovid* berichten uns, wenn ſie von Gallien, Germanien und Thracien reden, von der enormen Gewalt der Winde, welche in dieſen Ländern zu ihrer Zeit und in den vorhergehenden Jahrhunderten herrſchten; Winde, welche ſelbſt Steine und Menſchen von der Erde hoben, die Dächer der Häuſer wegführten, Bäume umriſſen, und Thürme und Gebäude verwüſteten. Freylich nimmt man noch jetzt ähnliche Wirkungen der Winde wahr, beſonders in den Ländern am Nordmeer und der Bay von Biscaya; aber ſelten im Innern des feſten Landes, von welchem die Alten reden.

7. *Varro*, *Diodor von Sicilien*, *Ovid*, *Pomponius Mela*, *Seneca*, *Petronius*, *Plinius der ältere*, *Tacitus*, *Appian*, *Dio Coſſius* und *Herodian* ſagen alle einſtimmig, dafs die Strenge des Clima und die Kälte, welche zu ihrer Zeit in Gallien, Germanien, Pannonien, Thracien, Möſien; und Dacien geherrſcht habe, weder Weinſtöcke, noch Oelbäume, noch Obſtbäume zugelaſſen hätte. und dafs man beym Anbau derſelbigen genöthigt geweſen ſey, ſie mit Miſte zu bedecken, oder ſie einzugraben, um ſie den Winter durch zu erhalten.

Aber *Tacitus* ſetzt weiter hinzu, daſs diejenigen Länder mehrere Getraydearten überflüſſig hervorbrächten, wo man ſich die Mühe gäbe, ſie zu bauen und zu düngen, welches man durch Mergel oder Kalk bewerkſtellige, wodurch man die Kälte und Feuchtigkeit wegbrächte. Dieſer Umſtand iſt ausdrücklich von *Varro* bemerkt: *agros ſtercorarent candida foſſitia creta.* Er ſetzt in der Folge hinzu, daſs man in dieſen Ländern weder Steinſalz (ſel de roche) *) noch Meerſalz habe: die Bereitung des letztern erfordere eine ſtärkere Wärme, als man daſelbſt habe. Man erſetze den Mangel des Salzes durch die geſalzene Aſche gewiſſer Holzarten, welche man zu dem Ende verbrenne und Salzwaſſer darauf ſchütte. *Plinius* und *Tacitus* ſagen daſſelbige. —

8. *Herodot*, *Strabo* und *Tacitus* bemerken, daſs die Ochſen in dem europäiſchen Scythien und in Celtien entweder keine, oder ſehr kleine Hörner hätten; welches ſie der Strenge und der Kälte des Clima's zuſchreiben. *Herodot* beſtätigt dieſe Meynung auf die entgegengeſetzte Art durch das Zeugniſs des *Homer's*, welcher in der *Odyſſee* ſagt, *daſs in Lybien die Lämmer von ihrer Geburt an, wegen*

*) Dies beweiſt nun freylich nichts in Anſehung des Clima, ſondern vielmehr des Mangels der Nachforſchung und der Induſtrie. Die Stelle im Varro (de R. R. 1. 7. heiſst: ubi ſalem nec foſſitium nec maritimum haberent; ſed ex quibusdam lignis carbonibus ſalſis pro eo uterentur. Wahrſcheinlich kochte man alſo das Salz auch ſo, wie es in den älteſten Zeiten in den hieſigen Salinen geſchahe, daſs man die Sohle auf die glühenden Holzbrände ſchüttete, und das ſammlete, was ſich an die verlöſchte Kohle angehängt hatte, oder daſs man auch dieſe ſelbſt brauchte. G.

der Wärme daſelbſt, Hörner hätten. Strabo führt es als einen Beweiſs für die Kälte des Landes, welches jetzt die Ukraine ausmacht, an, daſs es daſelbſt keine Eſel gebe; Thiere, ſagt er, welche die Kälte nicht vertragen können; und daſs die Pferde daſelſt ſehr klein wären. Allein nichts wird in der That mehr in Erſtaunen ſetzen, als das Zeugniſs des *Pauſanias*, welcher ausdrücklich ſagt, daſs es in dem damaligen Thracien Bären und wilde Schweine von *weißer Farbe* gegeben habe. Jetzt ſieht man dergleichen nur noch im tiefen Norden, und jenſeit des Polarkreiſes. *Virgil. Ovid* und *Pomponius Mela* ſagen, daſs die Einwohner des europäiſchen Scythiens und Thraciens den Winter hindurch unter der Erde wohnten (wie jetzt die Lappen), daſs ſie groſse Bäume verbrennten, um ſich zu erwärmen, und daſs ſie nicht anders, als mit Fellen umwickelt herausgingen, und keinen Theil des Körpers als Mund und Augen unbedeckt lieſsen. *Pomponius Mela* ſagt: „*Specus aut ſuffoſſa habitant, totum bracati corpus, et, niſi qua vident, etiam ora veſtiti.*“

9) Ich glaube hier noch die Gränzen gegen Norden anzeigen zu müſſen, über welche hinaus die Alten die Länder wegen der auſſerordentlichen Strenge der Kälte für wüſte und unbewohnbar hielten.

Herodot ſagt, daſs es jenſeits der *Melanchlenen* (ein ſarmatiſches Volk, das wegen ſeiner ſchwarzen Haare ſo genannt wurde) nur Seen, Moräſte, und unbewohnte Länder gebe, ſo weit ſie bekannt wären. *Ovid* meldet, daſs jenſeits des Bosphorus Cimmerius, Tanais und der Scythiſchen Moräſte eine Kälte herrſche, welche die Länder unbewohnbar mache:

Bosphorus et Tanais superant, Scythicaegque paludes;
Ulterius nihil est, nisi non habitabile frigus.

Auch Geographen und Historiker bestätigen dies ausdrücklich. *Strabo* unter andern wiederholt an mehr als einer Stelle, dafs alle Länder gegen Norden von den Völkerschaften, die an den Ufern des Tanais und Boryfthmes wohnten, wegen der daselbst herrschenden Kälte unbewohnbar wären. Alles aber, was man über die Ufer und selbst über den Ursprung dieser Flüsse hinaussetzen kann, liegt nicht über dem 55 Gr. der Breite, folglich in einerley Parallelkreise mit dem nördlichen Theil von England, und Deutschland, der Mitte von Litthauen, und der Mitte von Rufsland. Zwischen diesen beyden Flüssen setzt *Strabo* auch die *Rhoxolani*, die man überhaupt für die Vorfahren der *Russen* hält; und er setzt hinzu, dafs *alles Land weiter hinaus wegen der Kälte unbewohnbar sey.* An einer andern Stelle sagt er: *daß alles, was oberhalb Groß-Brittannien hinausliege, wegen der Kälte sehr wenig bewohnbar sey, so daß er glaubt, daß alle Länder weiter gegen Norden unbewohnt sind.* Nun erreicht kein Theil von Grosbrittanien den 60 Grad der Breite; folglich schliefst dieser Parallelkreis das ganze Norwegen, fast ganz Schweden, und die Hälfte von Rufsland aus. Man hielt also diese Länder zur Zeit des *Strabo* in dem Jahrhunderte des *Augusts* für unbewohnt.

Die Alten reden überhaupt von allen den Ländern, welche über den 55 Grad nördl. Breite hinausliegen, als von solchen, die mit Seen, Morästen, Eis, Schnee und Nebel angefüllt wären, fast wie wir jetzt von den Ländern über der Hudsonsbay nach Norden zu, reden.

10. Dies ſind, wie ich glaube, hinreichende Beweiſe, die weder verdächtig, noch zweydeutig ſind, um die exceſſive Strenge des Clima's des mittlern Europa zwiſchen den 44 und 50° der Breite vor 2000 Jahren, und den groſsen Unterſchied zwiſchen dieſer ehemaligen, und der jetzt daſelbſt herrſchenden Temperatur darzuthun. Die mehr nördlichen Länder, welche man wegen der unerträglichen Kälte für unbewohnbar hielt, Island, Norwegen, Lappland, der nördliche Theil Ruſslands und Siberiens ſind jetzt bewohnbar und bewohnt, wie jedermann weiſs, obgleich ſehr kalt. Die Alten erwähnen ferner Wirkungen der Winterkälte in Italien, Griechenland, Klein-Aſien, u. ſ. w., welche daſelbſt jetzt ſchlechterdings unbekannt ſind. Der Boden dieſer letztern Länder, ſo wie der von dem ehemaligen Aſſyrien, von Chaldea, Palästina, dem römiſchen Afrika und Spanien iſt jetzt *ehr ſteinicht und vor Trockniß verbrannt.* Man weiſs indeſſen, daſs der von Spanien beſonders vor 1800 Jahren der reichſte und fruchtbarſte, und mit Nahrungsſäften erfüllt war, die man jetzt nicht mehr darinn antrift *). Es ſcheint mir unnöthig zu ſeyn mehrere Beweiſe anzubringen, da die Veränderung des Bodens und der Fruchtbarkeit in allen Ländern, welche das mittelländiſche Meer umgeben, und welche den ſchönſten und reichſten Theil des alten römiſchen Reichs ausmachten, von allen denen, welche von dem ehemaligen und jetzi-

*) Die Gegenden von Toledo ſind ohne Bäume; was die Wärme des Sommers daſelbſt unerträglich, und das Holz im Winter ſehr theuer macht. Als *Martial* die folgenden Verſe ſchrieb, muſste das Land ſicherlich in einem ſehr andern Zuſtande ſeyn:

Aeſtus ſerenus aureo franges Tago
Obſcurus umbris arborum.

gen Zuſtande unterrichtet ſind, als eine bekannte und entſchiedene Sache angeſehen wird. —

11. Es leidet alſo keinen Widerſpruch, daſs der Boden und die Temperatur aller Länder von Spanien bis nach Indien, und vom Gebürge Atlas bis nach Lappland und in die Tiefe des Norden, in der Folge der Jahrhunderte von dem erſten hiſtoriſchen Monumenten, die wir davon haben, bis auf die jetzige Zeit ganz verändert worden und ſtufenweiſe von der äuſſerſten Feuchtigkeit und Kälte zu einer groſsen Trockenheit und Wärme übergegangen ſind. *Eine Wirkung, die ſo beſtändig und gleichförmig iſt, muſs eine Urſach haben, welche nicht minder eben ſo iſt.*

Herr *Williamſon* behauptet, daſs das Clima von Amerika fortdaurend milder werde, und er beſtätigt es durch eine Menge von Thatſachen. — Dieſe Wirkung iſt, im Vorbeygehen geſagt, den Hypotheſen eines berühmten Naturforſchers über die Theorie der Erde und der Planeten gerade entgegengeſetzt und widerſprechend, nach welchen er behauptet, daſs ſie von dem Zuſtande der Schmelzung her, worinn ſie im Anfange waren, fortdaurend ihre Wärme verliehren, und immer mehr und mehr abkühlen, bis ſie endlich zu jeder vegetabiliſchen oder animaliſchen Production werden unfähig werden. Alle hiſtoriſchen und phyſiſchen Denkmähler beweiſen uns indeſſen das Gegentheil.

12. Nicht bloſs jetzt und in der Zeit der neuern Phyſik hat man dieſe Veränderung des Bodens und der Temperatur der Climate eingeſehen. — Auch eine ſehr groſse Anzahl ſehr bekannter und von den Alten beſchriebener Oerter in Paläſtina,

Syrien, Klein-Aſien, Griechenland, Italien, Spanien und in der Barbarey zeigen uns die Veränderung des Bodens in der Folge der Zeit. Man kennt den gegenwärtigen unheilbaren Zuſtand der Dürre und Unfruchtbarkeit, der demjenigen ſo entgegengeſetzt iſt, worinn ſie ſich befanden, als die alten Beſchreibungen, die wir davon übrig haben, gemacht wurden, daſs es unmöglich iſt, den Unterſchied bloſs der Neigung der Alten zum Romanhaften zuzuſchreiben *).

Die ſehr deutlichen Umſtände, die ſie davon bemerkt haben, und das kleine Detail, worinn die ernſthafteſten Schriftſteller ſich in dieſem Betracht einlieſſen, werden denen, welche die claſſiſchen Schriften der Griechen und Lateiner ſelbſt kennen, nie eine ſolche abſurde Auslegung erlauben. *Ovid* ſagt von ſeiner Zeit, daſs es in dem untern Möſien, wohin er verwieſen war, weder Weinſtöcke, noch Obſtbäume gebe:

Nam procul a Getico littore vitis abeſt.
Nam procul a Geticis finibus arbor abeſt.

Wenige Jahre nach *Ovid* erwähnt *Strabo* von einigen Weinſtöcken am Thraciſchen Bosphorus, die man des Winters unter die Erde graben müſſe, um ſie zu erhalten. Bald nach ihm bemerken *Pomponius Mela* und *Plinius der ältere*, wenn ſie von Thracien reden, daſs man daſelbſt kaum einige Fruchtbäume habe, die man im Winter mit Miſt bedecke. *Mela* ſetzt hinzu, daſs der Weinſtock daſelbſt zwar öfterer vorkomme, daſs aber die Trauben niemals zur Reife kämen: vitem fre

*) So wie *Voltaire* dies Compliment den bibliſchen Schriftſtellern in Beziehung auf Paläſtina gemacht hat.

quentius tolerat, sed nec ejus quidem fructus maturat ac mitigat. *Columella* ist der erste, welcher von Weinstöcken in Gallien redet, und er führt noch an, dafs die Sabiner und Römer der vorigen Jahrhunderte mitten in den Verwüstungen des Krieges stärkere Erndten gethan hätten, als man zu seiner Zeit im völligen Frieden erhalte. Allein in dieser Rücksicht ist nichts frappanter, als was schon eben dieser *Columella* (*de re rust. L. I. c. 1.*) über die Veränderung der Beschaffenheit des Clima's sagt: „*Multos enim memorabiles auctores com-*
„*peri persuasum habere, longo aevi situ qualitatem*
„*coeli, statumque mutari. — — — Nam (Saserna)*
„*eo libro, quem de agricultura scriptum reliquit, mu-*
„*tatum coeli statum sic colligit, quod, quae regiones*
„*antea propter hiemis assiduam violentiam nullam stir-*
„*pem vitis aut oleae depositam custodire potuerint,*
„*nunc mitigato jam et intepescente pristino frigore lar-*
„*gissimis olivitatibus, Liberique vindemiis exuberent.*"

Doch es wird Zeit, dafs ich zur Untersuchung der physischen Ursachen jener Veränderungen übergehe, deren Wirklichkeit ich hinreichend bewiesen zu haben glaube.

II.

Physische Ursachen der stufenweisen Veränderung des Bodens und der Temperatur in den Climaten.

13. Ich zweifle keinesweges, dafs nicht von einer grofsen Anzahl sehr verschiedener Ursachen jede ihren Theil, einige mehr, andere weniger, zur Hervorbringung der Wirkung, die wir jetzt untersuchen, beygetragen haben sollte. Einige davon sind nur zufällig, und haben in verschiedenen Ländern in sehr verschiedenen Zeiträumen statt gehabt;

da andere hingegen gar nicht ſtatt gefunden haben. Dahin gehören: das Ablaſſen der Wäſſer, die Verminderung der Seen und Morräſte, das Ausrotten der Waldungen, der Anbau der Länder. Alle dieſe Dinge machen ohne Zweifel die Temperatur der Länder milder. Ich finde vielmehr eine Urſach von ganz anderer Art, welche mir allgemein und einförmig bey der Hervorbringung jener Veränderung zu ſeyn ſcheint. Nach dem, was ich oben und ſonſt wo *) angeführt habe, wird man leicht muthmaſsen, *daſs ich von der Verbindung der beyden entgegengeſetzten Stoffe, der Feuchtigkeit und dem Phlogiſton, rede. Ihre wechſelſeitige Entwickelung, und der Wachsthum des einen über den andern geben uns, wo ich nicht irre, den Schlüſſel zur wahren Theorie der Erde.*

14. Alle alten Schriftſteller, welche von den Ländern Europas über den 50° nördlicher Breite hinaus reden, ſtellen ſie, als mit Seeen und Moröſten erfüllt, und mit unermeſslichen Waldungen bedeckt, vor, faſt wie das Norden von Amerika jetzt iſt. Es iſt eine gewiſſe Thatſache, daſs das Clima von Nordamerika von dem Europäiſchen ohngefähr um 10° der Breite verſchieden iſt, d. h. daſs die Gegenden in Amerika, welche unter 40° nördlicher Breite liegen, eben ſo kalt und feucht ſind, als die Länder in Europa unter 50°. Neu-England liegt zwiſchen 41 und 46° Breite, und man bemerkt das Clima, die Grade der Kälte und Wärme faſt eben ſo, als in England, das zwiſchen 50° und 56° liegt. Es iſt bekannt, daſs man in Amerika immer mehr die

*) Man ſehe mein *Mémoire ſur l'ancien état de Flandre*, im 1. B. der Mémoires de l'acad. de Bruxelles S. 67—72.

Waldungen ausrottet, Moräſte austrocknet, und das feſte Land anbauet; man findet aber auch daſelbſt, daſs das Clima merklich milder wird. Dies iſt eine ungezweifelte Thatſache. Seit 1000 oder 1200 Jahren hat man ſich faſt in allen Theilen des nördlichen Europa ebenfalls mit jenen Bearbeitungen des Bodens beſchäftigt. — Dieſe Urſachen, ſo zufällig und vom Menſchen abhängig ſie auch ſind, müſſen doch gewiſs ihren Theil beygetragen haben, das Clima nicht nur in den Ländern, wo ſie ſtatt fanden, ſondern auch in den benachbarten, auf welche ihre Atmosphäre wirkt, milder zu machen.

15. Es iſt faſt unnütz zu ſagen, daſs die groſse Menge voo Seen und Moräſten, von welchen die Alten ſagen, daſs ſie zu ihrer Zeit in den mitternächtlichen Ländern von Europa exiſtirt hätten, die Luft dieſer Länder auſſerordentlich feucht und kalt, und eben ſo auch ungeſund machen muſste, indem ſie ihre Elaſticität verminderte und ſie mit groben Ausdünſtungen erfüllte, wie es auch mit der Beſchreibung, die ſie uns davon geben, übereinſtimmt. Man ſieht ſeit langer Zeit nicht mehr die europäiſchen Länder auf die Art mit Seen und Moräſten bedeckt, wenn man Schweden und Norwegen ausnimmt; ob man gleich noch leicht die Stellen, wo dieſe Sümpfe ſonſt, ſowohl in England, als auf dem feſten Lande in Gallien, Germanien und dem europäiſchen Sarmatien waren, weiſs. Es iſt gewiſs, daſs die Arbeit der Menſchen in der Folge der Jahrhunderte zum Theil beygetragen hat, dieſe Veränderung hervorzubringen, da man für eine Anzahl von Oerter die Epochen kennt, als man das Ablaſſen der der Seen und Moräſte vornahm; allein ich zweifle

auch nicht, dafs die allmähliche Erniedrigung der Meeresfläche dazu ebenfalls beygetragen habe, die einen natürlichen und allgemeinen Abfluſs bewirkte, der nur durch dieſes Mittel allein ſtatt haben konnte. Es habe aber dieſe Veränderung hergerührt, wovon ſie wolle, ſo iſt ſicher, dafs ſie zur Verminderung der Feuchtigkeit und Kälte aller Europäiſchen Länder beygetragen hat.

16. Man weifs, dafs zur Zeit *Julius Cäſars* und ſelbſt lange nachher, faſt ganz Germanien und Sarmatien von unermeſslichen Waldungen bedeckt war. Der Hercyniſche Wald hatte allein 60 Tagereiſen in der Länge. Er fieng vom Belgiſchen Gallien nahe am Meere an und gieng durch ganz Deutſchland und Pohlen. England hatte verhältnifsmäſsig weniger Waldungen. Nun iſt leicht zu begreifen, welche auſſerordentliche Kälte, welche feuchte und ungeſunde Luft des Clima's dieſer weitläuftigen Länder ſtatt haben muſste, da alle Gebürge und Ebenen mit ſo unermeſslichen Gehölzen bedeckt waren, und faſt jedes Thal einen See oder Moraſt enthielt; und welche verwundernswürdige Veränderungen in der Temperatur dieſer Länder durch das Ausrotten dieſer weitläuftigen Waldungen und durch das Ablaſſen dieſer ſonſt ſtockenden Gewäſſer eintreten muſsten! Die groſsen Gehölze verhindern die Sonnenſtrahlen, zum Boden zu dringen und ihn zu durchwärmen; ſie verhindern eben ſo auch die freye Verbreitung der innern Wärme, da die abfallenden und in Fäulnifs gehenden Blätter und Aeſte eine feuchte Rinde bilden, welche die Wärme von innen und auſſen mit Mühe durchdringt; ſie conzentriren endlich die kalten und feuchten

Ausdünſtungen, machen ſie faulicht und ſtecken die ganze Atmosphäre an. Dies hat man beſtändig im engliſchen Amerika bemerkt, wie D. *Williamſon* verſichert, und die Folgen davon waren Nervenfieber, gallichte und remittirende Fieber im Sommer und Herbſt, Entzündungsfieber im Winter. Er verſichert, daſs je offener und trockener das Land werde, deſto mehr nehme man wahr, daſs dieſe traurigen Krankheiten ſich verminderten. Eben dies muſste auch ehemals in Europa bey denſelben Umſtänden ſtatt finden, und gleiche Urſachen müſſen zur Milderung und zur Heilſamkeit ſeines Clima beygetragen haben.

17. Die Celten und Sarmaten, welche die erſten Einwohner aller europäiſchen Länder waren, welche von Italien und Griechenland nordwärts liegen, verachteten, wie alle die barbariſchen Nationen unter den verſchiedenen Nahmen, welche von ihm abſtammten und das römiſche Reich im 5 und 6ten Jahrhundert überſchwemmten, den Ackerbau, und baueten nur, was zum Bedürfniſs des gegenwärtigen Jahres nöthig war. Sie lebten hauptſächlich, entweder von dem, was ſie auf der Jagd fiengen, oder von dem Fleiſche ihrer Hau thiere, deren ſie eine groſse Menge ernährten, indem ſie, obgleich mit Unrecht, dieſe Beſchäftigungen für edler hielten, als den Anbau der Länder. Nun iſt es ſicher, daſs die Bearbeitung und die Cultur der Erde, welche ihre Oberfläche bricht, bewegt, und in dem Stande einer beſtändigen Lockerheit erhält, ſie auch fähig macht, die Strahlen der Sonne im Sommer einzuſaugen und die phlogiſtiſche Ausdünſtung im Winter fahren zu laſſen; und dadurch beyträgt, ein allge-

meines Gleichgewicht des Stoffes der Wärme in der Erde und in der Atmosphäre zu unterhalten. Gerade das Gegentheil findet in allen unbebauten Ländern ſtatt, beſonders wenn ſie feucht und mit Gehölzen bedeckt ſind. —

18. Man kann nicht weiter zweifeln, daſs das allmählige Ablaſſen der ſtehenden Gewäſſer faſt von ganz Celtien und dem europäiſchen Sarmatien, die Ausrottung ihrer groſsen Waldungen, und der allgemeine Anbau des Landes dieſer vielen Länder nicht einen gegenſeitigen Einfluſs auf die Atmoſphäre von Griechenland und Italien hätte haben ſollen. Jene ſchneidenden Nordwinde, welche alles in Eis verwandelten, und über welche man ſich bey den Griechen und Römern ſo ſehr beſchwerte, haben gröſstentheils aufgehört, ſeitdem die vorzüglichſten Urſachen, die ſie hervorbrachten, nicht mehr ſind. So lange Germanien, Pannonien, Dacien, Möſien und Thracien ungebauet und mit groſsen Waldungen bedeckt waren, war ihre Atmoſphäre ſehr kalt, dick und ſchwer, und hatte einen beſtändigen Einfluſs auf die von Italien und Griechenland, in welchen ſie, weil ſie offene und warme Länder waren, folglich weit leichter war. Das Beſtreben dieſer Flüſſigkeit, ſich ins Gleichgewicht zu ſetzen, war die Urſach der ſchneidenden Nordwinde, worüber ſich die Griechen und Römer ſo bitterlich beklagten. Seit den Jahrhunderten aber, daſs das ganze alte Celtien und Sarmatien offener und angebauter geworden iſt, muſs die Atmoſphäre derſelben mehr mit der Italiäniſchen und Griechiſchen ins Gleichgewicht kommen, und folglich müſſen dieſe heftigen Ströme der Luft von Norden in eben den Verhältniſs abnehmen. Dies muſs zur

Milderung des Clima's von Italien und Griechenland beygetragen und es gemäfsigter gemacht haben, als es vor 1800 oder 2000 Jahren war, dergeftalt, daſs, wenn es auch keine andere Urſach geweſen wäre, man ſich nicht weiter wundern oder ſo auſſerordentliche Wirkungen der Kälte in Zweifel ziehen könnte, als die Alten von ihrer Zeit bemerkt haben, und welche man jetzt nicht mehr darin antrifft.

19. Man weifs, daſs die Winde, welche die weitläuftigen kalten Gegenden des feſten Landes durchſtreichen, wie bey uns die Nordoſtwinde, immer kälter und empfindlicher ſind, als die von Mexico her wehren. Amerika erſtreckt ſich weit gegen Norden hin in einer Ausdehnung, die man wegen des Eiſes, Schnees und des beſtändigen Nebels, der daſelbſt herrſcht, noch nicht hat durchwandern können und die noch unbekannt iſt. Dieſes weitläuftige Land erſtreckt ſich ſicherlich viel weiter gegen den Nordpol, als das Continent von Europa und Aſien, deſſen Gränzen man ziemlich kennt. Dies kann, ohne Zweifel, unter die Urſachen gezählt werden, welche Nordamerica weit kälter machen, als Europa in eben der Breite, wie ich oben angeführt habe. Hierzu kömmt noch, daſs das weitläuftige Continent in Nordamerica, ſo viel es bekannt iſt, mit Seen und Morräſten deſtomehr angefüllt iſt, je mehr es ſich nach Norden hin erſtreckt, welche folglich noch die Strenge der Winde, die darüber ſtreichen, viel vermehren müſſen.

20. Man wird vielleicht ſagen, daſs aus meinen Sätzen zu folgen ſcheine, daſs je mehr durch alle angezeigten Urſachen die Winterkälte abnimmt, die Sommerwärme in eben dem Verhältnifs

wachſen müſſe. Ich glaube in der That, daſs man durch viele, ſowohl hiſtoriſche, als phyſiſche Denkmähler beweiſen könnte, daſs die *Totalſumme der mittlern Sommerwärme gröſſer iſt, als ſie ſonſt war, und daſs ſie fortdaurend zunimmt*, ob dies gleich unmerklich geſchiehet und erſt nach ziemlich langen Perioden und bey der Vergleichung der reſpectiven Grade entfernter Epochen bemerkbar wird. Wenn im Gegentheil von dem Grade der Intenſität jener durchziehenden, conzentrirten und erſtickenden Wärme, die man bis nach Lappland hin im Sommer fühlt, die Rede iſt, ſo behaupte ich, daſs dieſe Art der Wärme durch alle die angezeigten Urſachen, welche die Winterkälte vermindern, ebenfalls verringert wird. Ich ſchreibe keinesweges entgegengeſetzte Wirkungen einerley Urſach zu. Eine allgemeine Erfahrung beweiſt uns, daſs *je dünner, je reiner, je elaſtiſcher die Atmosphäre iſt, deſto geringer iſt ſtets in eben dem Verhältniß die Intenſität der Sommerwärme; und im Gegentheil, je dicker, je mehr mit conzentrirten und ſtockenden Dünſten die Atmosphäre angefüllt iſt, deſto intenſiver und erſtickender iſt auch der Wärmegrad.* Daher iſt es auf den Gipfeln hoher Gebürge immer friſch, während zu derſelbigen Zeit oft eine erſtickende und unerträgliche Hitze in den daran gränzenden Ebenen iſt, vorzüglich wenn ſie mit Gehölz umgeben ſind. Man bemerkt dies beſtändig in den *Savanna's* in Amerika. — Der D. *Williamſon* bezeugt, aus Verſuchen und Beobachtungen, die Wahrheit meiner Behauptungen in Beziehung auf Nordamerika, und er behauptet, daſs wenn dieſes weitläuftige Land ganz und gar offen, ſeine Waldungen ausgehauen, und alle ſeine Ländereyen angebauet ſeyn werden, nicht allein die Strenge des Winters,

ſondern auch die erſtickende ungeſunde Wärme des Sommers abnehmen und gemäſsigt werden wird. Schon ſey die Menge des Schnees, des Regens und der Feuchtigkeit ſichtbar vermindert, — und der Anbau vieler Pflanzen, die man ſonſt daſelbſt nicht habe bauen können, gelinge jetzt.

21. Ich komme zu der letzten und hauptſächlichſten Urſache der groſsen Veränderung, die die einzige, weſentliche, allgemeine und gleichförmige bey der Hervorbringung des bisher abgehandelten Effects iſt, da alle andere nur zufällig und von Menſchen abhängig ſind. Ich will ſagen, daſs *das Phlogiſton oder der Stoff der Wärme mit der Zeit beſtändig über den entgegengeſetzten Stoff der Feuchtigkeit und Kälte wachſe, ihn nach und nach überſteige, und dadurch ſtets die Erde trockner und ſteinigter mache, und eben ſo auch die Summe der Wärmegrade vermehre.* Ohne dieſes Princip kann man, glaube ich, nie einen zureichenden Grund von der wunderbaren Veränderung und der Beſchaffenheit des Bodens aller der Länder finden, welche das mittelländiſche Meer umgeben, und das alte römiſche Reich von Syrien bis nach Indien hin ausmachten; die jetzt faſt allgemein ſehr unfruchtbar, trocken und ſteinigt geworden ſind, wie ich ſchon oben (§. 10—12) bemerkt habe. Das bloſse Aufhören des Anbaues wird niemals dieſe Wirkung hervorbringen; es würde vielmehr den entgegengeſetzten Erfolg gehabt haben. —

Citate aus den hierher gehörigen alten griechiſchen und römiſchen Schriftſtellern *).

Herodot (469 I. vor Chriſti Geb.), l. IV. Cap. 28. 29.; *M. Terentius Varro* (72 I. vor C. G.) de re ruſtica l. I. c. 7.; *C. Jul. Caeſar* (52 I. vor C. G.) de bello gallico l. IV. C. 1 am Ende; *Virgilius* (50 J. vor C. G.) Georgic. l. III. v. 349 — 383.; Georg. IV. v. 125 ff., v. 135 ff.; *Diodorus Siculus* (45 J. vor C. G.) Biblioth. hiſt. l. V. C. 25 ff.; *Ovidius* (10 J. v. C. G.) Triſt. l. III. eleg. IV. v. 48, 49, 51; eleg. X. faſt ganz; *Strabo* (28 J. nach C. G.) Geograph. edit. Baſil. 1539. L. II. p. 67, 68, 107, 119; l. VII. pag. 297; *Pomponius Mela* (40 J. nach C. G.) de ſitu orbis. L. II. C. 1. de ſcythia europaea; C. 2. de Thracia; L. III. C. 3. de Germania; *Columella* (43 J. nach C. G.) de re ruſtica, edit. Stephani 1543. in praef. n. 7. 8. L. 1. C. 1. p. 11. 12.; *L. Ann. Seneca* (55 J. nach C. G.) L. de providentia. C. IV. edit. Lugd. Bat. T. 1. p. 711.; *Petronius Arbiter* (60 J. nach C. G.) Satyr. p. 10.; *Plinius der ältere* (74 J. nach C. G.) hiſtor. nat. edit. Baſil. 1525. fol. L. IV. C. 12. p. 60.; *Papinius Statius* (85 J. nach C. G) Sylvar. L. V. p. 83. edit. Amſt. 1624; *Tacitus* (97 J. nach C. G.) de moribus Germanorum, C. 2. 4. 5.; *Plinius der jüngere* (99 J. nach C. G.) in panegyr. C. 12.; *Plutarchus* (101 J. nach C. G.) de fluviis T. II. p. 1156. edit. Frankf. 1620., und p. 949 daſ.; *L. A. Florus* (102 J. nach C. G.) L. IV. C. 12. edit. Elzev. 1610. p. 440.; *Appianus* (130 J. nach C. G.) excerpta ex ejus Celticis a Valeſio. p. 1220.; *Pauſa-*

*) Der Herr *V.* hat die citirten Stellen ſelbſt abdrucken laſſen, hier genügt die bloſse Nachweiſung.
G.

nias (174 J. nach C. G.) Arcad. C. XVII. p. 634. ed. Lipſ. 1696. fol.; *Dio Caſſius* (238 J. nach C. G.) hiſt. L. XLIX. p. 413. edit. Hanov. 1606. fol.; *Herodianus* (229 J. nach C. G.) Hiſt. edit. Oxon. Gr. et Lat. 1699. 8. L. I. p. 12. L. VI. p. 221; *Juſtinus* (250 J. nach C. G.) Hiſtor. T. II. C. 2. p. 25. edit. Elz. 1664.; *Ammianus Marcellinus* (370 J. nach C. G.) L. XIX. C. 11.; *Jornandes* (525 J. nach C. G.) de rebus Geticis. C. 54. p. 693. edit. Amſt. 1655.; *Xiphilinus* (1083 J. nach C. G.) in Epit. Dionis Caſſii. L. LXVIII. p. 776. und L. LXXI. p. 804. Den letztern führe ich an, in ſo fern er Epitomator des Dio Caſſius iſt.

III.

Auszüge aus Journalen

phyſikaliſchen Innhalts.

I.

OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS

PAR M. M.

L'ABBÉ ROZIER, MONGEZ, ET DE LA METHERIE

TOM. XXXV. 1789. A PARIS. 1789. 4.

Schreiben des Herrn Perolle, Profeſſor der Medicin zu Toulouſe, an Herrn de la Metherie über die totalen Schwingungen der ſchallenden Körper. (Decembre. S. 423 f.)

Das Verhältniſs zwiſchen den Tönen und der Zahl der totalen Schwingungen klingender Saiten hat gemacht, daſs man allgemein glaubt, die Töne haben ihren Grund in dieſen ſichtbaren Bewegungen. Einige Thatſachen ſchienen mir gegen die angenommene Meynung zu zeugen, und ich glaubte deswegen, ſie dem Urtheile der Phyſiker unterwerfen zu müſſen.

1. Hr. *Carré* hat beobachtet, daſs von ſoliden Cylindern der eine, welcher bey gleichem Durchneſſer halb ſo lang als der andere ſey, nicht die Oberoctave des andern angebe, wenn er klinge *).

*) Hr. *Carré* bemerkt, daſs, wenn von zwey Cylindern der eine die Octave des andern angeben ſoll, ſeine Maſſe gegen den des andern wie 1 : 8 ſeyn müſſe. Man ſehe die Mém. de l' acad. des ſc. année 1709.

Wenn die Töne durch die totalen Schwingungen beſtimmt würden; müſste alsdenn nicht die Octave gehört werden?

2. Bey Blas-Inſtrumenten ſind die Töne ſehr beſtimmt, ohngeachtet man übereinkommt, daſs keine totalen Schwingungen des Inſtruments zugegen ſind, und es einleuchtend iſt, daſs ſie auch nicht in der Säule der zwiſchen den Wänden zuſammengedrückten Luft ſtatt finden, ſo wie es *Euler* *) angegeben hatte; indem es unmöglich iſt, daſs eine Säule einer Flüſſigkeit, welche durch einen hohlen unbeweglichen Cylinder ganz begränzt iſt, Lateral-Schwingungen habe.

Folgende Erfahrung, die mir eigenthümlich iſt, wird ein drittes Argument gegen den Einfluſs der totalen Schwingungen auf die Beſtimmung des Tons abgeben. Man nehme eine eiſerne Feuerzange, halte ſie ſchwebend in die Höhe, indem man den Finger unter den Ring hält, oder den Knopf mit der Hand faſst; und ſchlage mit einem harten Körper daran, ſo wird der Ton ſtark, angenehm und beſtimmbar ſeyn, Man ſieht die generellen undulationen und fühlt das Zittern der Grundmaſſen. Man binde hierauf mit einem Seidenfaden beyde Arme der Zange, ſo daſs ſie nun näher zuſammenkommen. Man ſchlage an die Zange auf eben die Art, als vorher an: der Ton und der Schall werden genau dieſelbigen ſeyn, obgleich die totalen Schwingungen, die bey der erſten Stellung vollkommen frey waren, jetzt durch die Ligatur aufgehoben ſind.

*) Tent. nov. Theor. Muſ. cap. 1.

Dieſer Verſuch wurde mit kleinen ſilbernen und gut klingenden Pincetten wiederhohlt, und gab dieſelbigen Reſultate.

Da es alſo ſcheint, daſs die Töne von den totalen Schwingungen unabhängig ſind, ſo wird man ohne Zweifel fragen; was der Urſprung von der ſo unendlichen Verſchiedenheit der Töne ſey, welche das Ohr unterſcheiden kann. Könnte man ihn nicht vielleicht in dem verſchiedenen Zuſtande der Grundmaſſen der klingenden Körper finden? —

II.

OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS

PAR M. M.

L'ABBÉ ROZIER, MONGEZ, ET DE LA METHERIE

TOM. XXXVI. à. PARIS. 1790. 4.

I.

Auszug eines Briefes vom Herrn Geanty, Mitglied der acad. Wiſſ. auf Cap François an Herrn Rouland, Prof. der Phyſik zu Paris.

(Fevrier. S. 121.)

Als ich mich im Jahr 1788 eine Zeit lang mit dem *vitriolſauren* und dem *alkaliſchen* Gas beſchäftigte, ſo machte ich bey dieſer Gelegenheit eine mir angenehme Entdeckung. Ich lieſs nämlich ein vitriolſaures Gas durch Milch gehen, welche dadurch, wie Sie leicht denken können, auf der Stelle

gerann. Nun fiel mir der Gedanke ein, ob die grofse Neigung jener Gasart, sich mit dem alkalischen zu verbinden, es wohl nicht verursachen könne, dafs das vitriolsaure Gas die geronnene Milch verlasse, um wieder seiner *natürlichen* Bestimmung zu folgen. Es würden sich meiner Meynung nach die durch jenes Zwischenmittel getrennten Milchtheilchen dann wahrscheinlich wieder gegenseitig nähern, und der Käse sich vielleicht wieder in Milch verwandeln. — Ich machte den Versuch würklich, obgleich nicht mit allzugrofser Hofnung; allein, kaum war das alkalische Gas durch den Käs gegangen, als das Geronnene eben so schnell wieder verschwand, als ich es hatte entstehen sehen. Ich erhielt also wiederum eine *Milch*, welche fast noch *flüssiger* und *homogener* war, als vor dem Versuch; sie zeigte nach 5 bis 6 Stunden, seitdem sie gemolken war, noch keinen Anfang zur Säure, sondern trennte sich und liefs den Rahm steigen. Sie war durchaus dem *substantiellen* nach so, wie sie von der Kuh gekommen; — nur hatte sie einen unerträglichen Geruch vom flüchtigen Alcali, welcher meinem Urtheile nach von dem Uebermafse des alkalischen Gases herrührte. Ich glaubte also, dafs, wenn ich durch die geronnene Milch nur *so viel alkalisches Gas* hätte gehen lassen, als zur *Sättigung* des *vitriolsauren Gases* nothwendig gewesen, ich *vielleicht* bey der wiederhergestellten Milch *keinen solchen Geruch* würde erhalten haben. Ich wiederhohlte in dieser Absicht jenen Versuch mit aller Vorsicht und liefs nun das alkalische Gas nur *nach und nach* durch die geronnene Milch gehen, bis sich die *Milch in ihrer eigenen Gestalt wiederherstellte*. So erhielte ich denn eine Milch *ohne* allen unangenehmen *Geschmack* und *Geruch*. Ich habe diese Versuche vielmal wiederhohlt, und nie ist ein einziger fehlgeschlagen.

Itzt verwundere ich mich nicht mehr über die Wirkung der *alkalischen Ueberschläge*, die ich mehrmal zur Vertreibung der *Schmerzen* und anfangenden Entzündungen an den *Brüsten der Säugenden* habe anwenden gesehen. Es wird nämlich dadurch die Milch, die sich zu sehr nach diesen Gefäfsen hinzog, *flüssig gemacht*, und der Auslauf der gestopften Milch erleichtert. Und wenn es wahr ist, dafs *gewisse Säfte* oder ein zu *langer Aufenthalt* in den Brüsten, die Milch geronnen macht, wodurch dann die *Gefäße verstopft werden* und *schädliche Zufälle* für die *Säugenden* entstehen, so können *alkalische* Aufschläge den Herauslauf allerdings wieder herstellen, indem sie der Milch ihre vorige Form wiedergeben. Mit eben der Zuversicht glaub' ich aber auch, dafs Aufschläge von *Brodkrumen*, von *Milch* u. s. w jenes Uebel sehr vermehren können, wenn diese *Substanzen* in einen gewissen Grad von *Gährung* übergehen, wozu sie ihrer Natur nach durch die Wärme leicht geschickt gemacht werden können. Daher sollte man beim Gebrauch dieser Arten von Ueberschläge wenigstens *darauf aufmerksam* seyn, dafs sie *oft erneuert* würden. Mir scheinen diese Arten von Cataplasmen nur als *Anfeuchtungsmittel* zu dienen, um die Spannung der Fiebern zu verringern.

2.

Brief des Herrn von Luc an Herrn de la Méthérie über die Natur des Waſſers, über Phlogiſton, Säuren und Luftarten

Windſor d. 19 Januar 1790. (S. 144 — 154).

M. H.

1. Ich laſs im Novemberheft Ihres Journals vom vorigen Jahre mit vielem Intereſſe den Verſuch des Hr. *Paets van-Trooſtwyk* und *Deimann*, nach welchem electriſche Funken im Waſſer eine *Art von Luft* erzeugten, welche ſich hernach durch neue electriſche Funken wieder entzündete und in *Waſſer* verwandelte. Es iſt dieſes Phänomen immer vieler Aufmerkſamkeit würdig, obgleich meiner Meynung nach die von einigen Phyſikern daraus gezogene *Folge*, daſs nämlich *von nun an* über die *Natur des Waſſers kein weiterer Zweifel übrig bleibe*, und daſs man zugeſtehen müſſe, *Waſſer ſey ein zuſammengeſetztes Weſen aus dephlogiſtiſirter* und *brennbarer Luft*, noch nicht gegründet iſt. Ich bitte Sie daher, dieſen Brief, der durch jene Vermuthung veranlaſst ward, in Ihr Journal einzurücken!

2. Die Verſuche des Herrn *Cavendiſh* und D. *Prieſtley* über die Verbrennung dephlogiſtiſirter und entzündbarer Luft, die anfänglich von Hr. *Cavendiſh* ſelbſt und von Hr. *Watt* ſo erklärt wurden, als führten ſie zu dieſer Hypotheſe über die Natur des Waſſers, hatten auch mich ſehr überzeugt, wie man es in meinen Ideen über die Meteorologie ſehen kann. Allein die nachmaligen wich-

tigen Verſuche des Hr. D. *Prieſtley* erregten bey mir über die Gewiſsheit jener Behauptung einige Zweifel, welche in der Folge auf alle Weiſe verſtärkt wurden. Ich finde nämlich eine *Menge allgemeiner* Erſcheinungen, die derſelben zuwider ſind, und *keine* von den zu ihrem Vortheil angeführten *beſondern* Erſcheinungen beſtätigen jene Meynung, wie es mir ſcheint.

3. Die vorzüglichſte Verbindung zwiſchen jener *Thatſache* und der *Folgerung daraus*, iſt die *Vorausſetzung*, daſs die electriſchen Funken im Waſſer zugleich *dephlogiſtiſirte* und *brennbare Luft* hervorbringen. Und die *einzige Stütze* von dieſer *Hypotheſe* iſt, *weil* eine *Miſchung* von dieſen *beyden Gasarten* ſich *entzündet* und *Waſſer liefert*. Dieſer durch Analogie geführte zwar unvollſtändige Beweis wäre wohl zuläſſig, wenn er weiter keine Abſicht hätte, als eine Theorie *wahrſcheinlich* zu machen, und wenn man übrigens die *gänzliche Entſcheidung* hierinn der *Zeit* überlieſs. Aber, da es hier darauf ankommt, eine *gänzliche Umwandlung der phyſiſchen Sprache* zu begründen, indem man eine neue Nomenclatur einführen will, wodurch dieſe Hypotheſe, mit allen Folgerungen daraus, *verewigt werden würde*, ſo erfordert die *Grundſtütze* derſelben von allen Chemikern und Phyſikern die ſtrengſte Prüfung. Ungeachtet der mancherley Mängel, welche die bisherige Nomenclatur in Abſicht ihrer Etymologie hat, ſo enthalten die Benennungen in denſelben doch eben nichts, was der *Deutlichkeit der Wiſſenſchaft* ſchade. Denn man *kennt* ja die durch den Namen bezeichnete *Subſtanzen*, und über deren *Natur* denkt jeder ſo, wie es ihm wahrſcheinlich dünkt, ohne ſich einmal etwas von den Ideen derjenigen, welche ihnen die Namen geben, träumen zu laſſen. Jedes neue

Namenverzeichniſs muſs daher *neue Verwirrung in der Sprache* geben, welche für die Chemie doch ohnehin ſchon ſchwer iſt, *wenn es nicht wenigſtens einen zuverläſſigen Character ſeiner Fortdauer* verſpricht. Und dieſen Character kann kein ſorgſamer Phyſiker einer Nomenclatur zueignen, die ſich auf neue, auch noch ſo wahrſcheinliche, *Hypotheſen* ſtützt. Auſſerdem laden ja ſelbſt die Urheber derſelben die Phyſiker ein, ſolche nur *in ſofern* zuzulaſſen, *in wiefern* ſie glauben werden, daſs ſolche auf *einfache Thatſachen* gegründet iſt. Man muſs alſo ſolche vorher *prüfen*, ehe man ſie annimmt.

4. Der erſte Satz, den ich unterſuchen werde, iſt dieſer: *wenn* ſich eine *luftartige Flüſſigkeit entzündet* und *Waſſer hervorbringt*; *ſo muſs dieſelbe*, wie man glaubt, *nothwendig* ein *Gemiſch* von *dephlogiſtiſirter* und *brennbarer Luft* ſeyn: und der Grund iſt? — *weil* eine *Miſchung* von *dieſen zwo Gasarten* ſich *entzündet* und *Waſſer gibt*. Allein zur Begründung einer ſo poſitiven Aeuſſerung müſste man entweder vorher a priori beweiſen, daſs es *keine Luftart geben könne*, welche *für ſich allein* im Stande ſey, ſich zu entzünden und Waſſer zu liefern; oder man müſte auf eine ganz ſichere Weiſe darthun, daſs die in dem Verſuche ſich entwickelnde luftartige Flüſſigkeit *würklich* ein *Gemiſch aus jenen zwo Gasarten ſey*. Da man aber *keinen* dieſer Beweiſe gegeben hat, ſo iſt dieſes Raiſonnement über die Natur des Waſſers nur noch Hypotheſe.

5. Allein ich will ſogar einmal die Würklichkeit jener zwo Gasarten hypothetiſch zugeben und ſelbſt *dann* finde ich noch zwiſchen dieſer Hypotheſe und der Folgerung daraus auf die Natur des Waſſers die Petionem Principii; daſs nämlich die Grund-

lagen dieſer Luftarten zwei Subſtanzen ſind, die in ihrer Zuſammenſetzung Waſſer geben. Es iſt dieſes aber eine Petitio principii, *weil* Phyſiker, welche dieſe Zuſammenſetzung des Waſſers *nicht* annehmen, glauben, daſs brennbares und dephlogiſtiſirtes Gas ſchon *für ſich* einzeln genommen, *Waſſer enthalten*, welches mit igend einer *andern*, in beiden zwar verſchiedenen und ihre Natur beſtimmenden, Subſtanz verbunden iſt. Folglich bleibt die Frage über die Natur des Waſſers auch *nach* jenem Verſuche immer noch auf ihrem ehemaligen Punkte.

6. Inzwiſchen iſt vorzüglich durch dieſe Hypotheſe eine andere Umänderung der gewöhnlichen Begriffe entſtanden, die keine Folge aus der erſtern war und die mir auch nicht veſt gegründet zu ſeyn ſcheint. Es nahmen nämlich die Phyſiker allgemein eine zwar an ſich unbekannte Subſtanz an, deren Daſeyn ſich durch Erſcheinungen beweiſen lieſs, nämlich das *Phlogiſton*, welches die Urheber der neuen Nomenclatur verwerfen und keinen Anſtand finden, blos durch die Hypotheſe von Zuſammenſezzung des Waſſers alle, dem Phlogiſton beygelegte, Phänomene zu erklären, — Allein zu wie vielen neuen Hypotheſen muſs man nicht deſtoweniger noch ſeine Zuflucht nehmen, damit alles das erſetzet werde, welches das Phlogiſton leiſten ſoll! — Ich ſehe es immer für ſehr wahrſcheinlich an, daſs eine Subſtanz exiſtire, die nebſt dem Waſſer und Feuer mit in die Zuſammenſetzung des brennbaren Gaſſes kommt, aus welchem Körper man es auch erhalte. Dieſe Subſtanz nun kann nicht fortgehen, ohne daſs dadurch neue Zuſammenſetzungen entſtehen, entweder in *denen Subſtanzen*, welche *jene verlieren*, oder in *denen*, welche ſie *bekommen*. Ich nenne jene Subſtanz immer noch *Phlogiſton*, weil

eines von ihren auszeichnenden Geschäften ist, Entzündungen hervorzubringen. Die Erscheinungen, welche diese Entzündung begleiten, oder welche Folgen davon sind, verändern sich nach zwei allgemeinen Umständen, wovon der erste von der brennbaren Luft abhängt; denn diese kann vermöge der Natur der Substanzen, welche sie hervorbringen, in Absicht der drey oben angeführten Bestandtheile sehr verschieden seyn, so wie sie es dann auch in ihrer *specifischen Schwere* und der *Schnelligkeit* der *Entzündung* ist. Der andere generelle Umstand jener Verschiedenheit hängt von der Natur der Gasart ab, welche die brennbare Luft bey ihrer eigenen Zersetzung mit zersetzt; je nachdem sie z. B. atmosphärische oder dephlogistisirte Luft antrifft. Ich bestimme auf diese Weise das, was ich als allgemeine Gesetze der Theorie des Phlogistons ansehe. Denn man streitet oft gegen diese Theorie, indem man Ideen angreift, die schon aufgegeben worden sind. Und da man nothwendig eine solche Substanz zugeben muss, wenn das Wasser nicht auf die neue Art zusammengesetzt seyn sollte, so will ich mich blos bey der Prüfung *dieser Hypothese* aufhalten.

7. Ich habe im dritten Bande der französischen chemischen Annalen eine Abhandlung des Hr. Berthollets gelesen, worinn dieser geschickte Chemiker die Versuche des D. Priestleys und Kirwans über die Entstehung einer *nitrösen Säure* bey der Verbrennung des dephlogistisirten und entzündbaren Gasses zergliedert. Der Eindruck, welchen diese Lectüre auf mich machte, war die Bestätigung meiner Ideen über die neue physisch-chemische Theorie. Man glaubt nämlich in Gründung dieser Theorie *nur nach Thatsachen* zu schliessen, und doch befinden sich *zwischen* den *Thatsachen* selbst und den daraus

gezogenen *Folgerungen* immer eine oder mehrere *Hypotheſen*. Um dieſen Gang Schritt vor Schritt zu folgen, müſte man ſich in ein Labyrinth von einzelnen Thatſachen und Hypotheſen vertiefen, welches aber glücklicherweiſe hier nicht nothwendig iſt, weil in der ganzen Abhandlung des Herrn Berthollets, ſo wie in der von ihm vertheidigten Theorie *eine allgemeine* Hypothſe die herrſchende iſt, die allen übrigen zum Grunde dienet, und welche *allein* man alſo nur zu prüfen hat. Da es die Anhänger der Theorie von der Zuſammenſetzung des Waſſers fühlten, daſs ihre Theorie gründlich beſtritten ſeyn würde, wenn man beweiſen könnte, daſs ein Gemiſch von ganz reinem dephlogiſtiſirten und brennbaren Gas noch eine *andere* Subſtanz auſſer dem Waſſer und Feuer enthalte, ſo wollten ſie es nicht zugeben, daſs man bey dem Verſuche eine nitröſe Säure finde; und da ſich ſolche doch beſtändig mehr oder weniger deutlich zeigte, ſo ſchrieben ſie dieſelbe einem kleinen Theile phlogiſtiſirter Luft zu, welche mit den beyden andern Gasarten vermengt ſey; und eben dieſes iſt nun die Hypotheſe, die ich prüfen will.

8. Der Gedanke, daſs nitröſe Säure nur von phlogiſtiſcher Luft kommen kann, hat eine *Thatſache* zum *Gegenſtand*, und eine *Hypotheſe* zur Grundſtütze. Das Factum iſt ein Verſuch des Hr. Cavendiſh. Wenn man nämlich mehrere electriſche Funden durch ein Gemiſch von dephlogiſtiſirter und phlogiſtiſcher Luft ſchlagen läſst, ſo entſteht eine nitröſe Säure. Man weiſs bis itzt noch nicht, woher dieſe Säure kommt. Man glaubt aber zuverſichtlich, ſolche vermöge folgender Hypotheſe der phlogiſtiſirten Luft zuſchreiben zu dürfen. Es iſt nämlich ihrer *Vorausſetzung nach*, eines von den bey-

den Beſtandtheilen des Waſſers, welches mit dem Feuer allein die dephlogiſtiſirte Luft geben muſs, der *ſauermachende Grundſtof* (principe acidifiant) von allen Säuren. Und hieraus ſchlieſst man in dem vorliegenden Fall, daſs die phlogiſtiſirte Luft der verſäurende Grundſtoff (principe acidifiable) der Salpeterſäure ſey, und daſs die dephlogiſtiſirte Luft bey dieſem Geſchäfte nichts anders zu thun habe, als jener Baſis die Säure zu geben (acidifier). Allein wir wollen nun ſehen, ob dieſe Hypotheſe, als die Grundſtütze der neuen Lehre und der neuen Nomenclatur, in der Phyſik zuläſſig ſey!

9. Es haben die Chemiſten bisher noch keine Säure in ihrem eigenthümlichen Zuſtand, das heiſt, *ohne alle Verbindung* ſehen können. Was man zuſammengeſetzte Säuren nennt (acides concrets) ſind nur beſondere Verbindungen von Säuren, deren Eigenſchaft iſt, im Waſſer auflösbar zu ſeyn. Wir ſind auch keinesweges, weder durch ein directes Factum, noch durch irgend eine phyſiſche Betrachtung zu der Vorausſetzung berechtigt, daſs *reine Säuren* ein *merkbares Gewicht* haben. Es hindert dieſes indeſſen nicht, daſs ſie nicht ſollten ſehr groſse Würkungen hervorbringen können, wie dieſes würklich der Fall beim *Licht* und *Feuer iſt*. Von einer andern Seite beweiſet die regelmäſsige Geſtalt der Salze, an deren Zuſammenſetzung Säuren Antheil haben, daſs die Theile dieſer Säuren beſtimmte Formen haben und daſs ihre Affinitäten ſich eben ſo durch beſtimmte Ecken (faces) äuſſern. Denn es iſt das Principium, welches der Abbé *Hauy* ſo geſchickt auf die Beſtimmung der Geſtalten der Grundtheile verſchiedener Claſſen von Cryſtallen, und deren Anordnung angewendet hat. Endlich bemerket man keine Säuren auſſer wenn ſie ihre *Affinitä-*

ten äuſſern, welche ſie aber vermöge ihrer ſo eben angegebenen Natur nur alsdann zeigen können, wenn ihre Theilchen eine freye Bewegung haben. Nun bemerken wir ſie aber niemals in Thätigkeit als bey tropfbaren flüſſigen *Körpern* und elaſtiſchen Flüſſigkeiten (fluides expanſibles), woſelbſt ihre Theilchen, wie ein frei ſchwebender Magnet, nach ihrer Affinität beſtimmte Lagen annehmen können.

10. Iſt nun nach dieſen, aus der allgemeinen Phyſik gezogenen, Vorbegriffen eine Säure in irgend eine Verbindung getreten und iſt die Subſtanz, welche die Säure enthielt, weder *ſchmelzbar*, noch in irgend einer Flüſſigkeit *auflößbar*, ſo kann ſie keine neue Thätigkeit ausüben, bis jene Verbindung zerſtohrt worden, und ein flüſſiges Weſen bereit iſt, die freigewordene Säure aufzunehmen; es ſey dann, daſs ſie in eine elaſtiſche Flüſſigkeit übergehe, mit welchem Fall ich mich aber hier nicht beſchäftige. Sind folglich die beyden erſten Veränderungen bewürkt, und hat man ſolchergeſtallt eine Flüſſigkeit, welche Säure enthält; ſo iſt die einzige unmittelbar daraus zu ziehende Folge dieſe: daſs die Beſtandtheile der Säure und der Flüſſigkeit in den gebrauchten Subſtanzen enthalten geweſen; und war unter dieſen Subſtanzen eine lufatrtige Flüſſigkeit, ſo ſcheint mir die wahrſcheinlichſte Hypotheſe von der Entſtehung der Flüſſigkeit dieſe zu ſeyn, daſs es Waſſer iſt, welches ganz oder zum Theil aus der zerſtöhrten Luft hervorkommt.

11. Vielleicht wird man mir die *Phosphor-Säure* entgegenſetzen, welche aus der Verbrennung des Phosphors in dephlogiſtiſirter Luft entſteht, eine Operation, wovon das Product unter gewiſſen Umſtänden ein Pulver iſt; und nun wird man mich

vielleicht fragen, *was* denn das *Waſſer* geworden ſey, welches doch aus der Zerſetzung dieſes Gaſes entſtehen ſollte? Hier iſt meine Antwort! Es iſt in dieſem Pulver das Waſſer unter einer *feſten Geſtalt*, wie in den Salzkryſtallen; und das Waſſer in dem Pulver vereinigt ſich mit dem Waſſer, welches es auflöſet, wie bey dem Kryſtalliſations-Waſſer der Salze. Uebrigens iſt die Erklärung des allgemeinen Verfahrens, wodurch ſich Waſſer unter einer feſten Geſtalt verbindet eben nicht ſchwer. Das Waſſer iſt nämlich, wie jede Flüſſigkeit aus Theilen eines feſten Körpers zuſammengeſetzt, die mit einer gewiſſen Menge von Feuer vereinigt ſind. Es iſt alſo hinlänglich, daſs dieſes Feuer und die beſondern Körpertheilchen, die durch daſſelbe in einen flüſſigen Zuſtand verſetzt waren, zugleich in eine neue Verbindung treten, um dadurch zu bewürken, daſs dieſe Theilchen die Bildung eines feſten Körpers veranlaſſen halfen. Auf dieſe Art findet man das Waſſer in allen drei Reichen der Natur und beſondere in den metalliſchen Kalken.

12. Nach dieſen ſich durchaus auf die allgemeine Phyſik ſtützenden Theorien, finden ſich weiter keine Schwierigkeiten, weder in Rückſicht der Erſcheinungen von Wirkſamkeit oder Nichtwirkſamkeit der Säuren, noch wegen der Verbindung des Waſſers in den feſten Körpern und deſſen Rückgang zur Flüſſigkeit. Man braucht alſo keine neue Hypotheſen von ſäurefähigen Baſen (baſes acidifiables) und von zwei Grund-Principien, wovon eine ſauermachend (acidifiant), das andere waſſermachend (aquefiant) iſt, Hypotheſen, die an ſich auffallend ſind, daſs ſie kein Phyſiker annehmen kann, als unter zwei Bedingungen, welche hier alle nicht Statt haben; nämlich, wenn man entweder

eine ſchon in der Phyſik zugeſtandene *ähnliche Thatſache* zum *Beweiſe* aufſtellt, oder wenn man die *Unmöglichkeit* darthut, jene Erſcheinungen auf eine *andere Weiſe* erklären zu können.

13. Ich kehre nunmehr wieder zu Hr. Cavendiſh Verſuche zurück, nach welchem man es als eine *Thatſache* anſah, daſs die dephlogiſtiſirte Luft ſchon *allein* vermögend ſey, die nitröſe Säure zu bilden, *weil* dieſe Luft in ihrer *wägbaren Maſſe* nichts anders iſt, als die ſäuerfähige Grundlage dieſer Säure. Allein man ſieht leicht, daſs hier nicht von *Thatſachen*, ſondern von einem Haufen von *Hypotheſen* die Rede ſey. Und da alle Gründe gegen die Möglichkeit einer Entſtehung der nitröſen Säure aus den Verſuchen des Hr Prieſtley und Keir ſich blos auf die Vorausſetzung ſtützen, daſs die phlogiſtiſirte Luft *allein* ſchon dieſe Säure veranlaſſen kann, ſo ſind ſie bis jetzt ohne Beweiskraft.

14. Es ſind aber die vorigen Einwürfe nicht die einzigen, welche ich gegen jene Hypotheſen zu machen habe. Ich habe nämlich bisher nur von der *Unbrauchbarkeit* und *Unwahrſcheinlichkeit* geredet. Ich muſs itzt auch noch ihre *ſchädlichen Folgen* für die Phyſik angeben, indem ſie *Unachtſamkeit* in die wichtigſten Erſcheinungen veranlaſſen. Doch davon in einen andern Briefe ausführlicher! Ich will hier nur ein Beiſpiel anführen, welches mir die Verſuche des Hrn. Cavendiſh darbieten. Es haben nämlich ſchon mehrere Phyſiker die Bemerkung gemacht, daſs in jenen Verſuche die *electriſchen Funken* offenbar ein wichtiger Umſtand ſind, und die man dennoch doch gar nicht in Anſchlag gebracht hat.

15. So lange die electriſche Materie, *als ſolche*, ſich blos über angränzende Körper verbreitet,

ist sie weder *leuchtend* noch *warm*, noch *riechbar*. Und da sie aufserdem kein wahrzunehmendes Gewicht hat, oder bekannte chemische Wirkungen in Substanzen, worin sie enthalten ist, hervorbringt, so würde uns ihr Daseyn, ungeachtet der Bewegungen freihängender Körper, wovon sie unter gewissen Umständen die Ursache ist, unbekannt seyn, wenn es nicht einen andern Zustand gäbe, worin sie sich zeigte und von welchem doch die neue Nomenclatur die Aufmerksamkeit wegleiten würde. Zieht sich nämlich diese Materie rasch gegen irgend einen Punkt eines Conductors, um sich von dort aus in einem dichten Strome gegen Körper zu stürzen, die Mangel an ihr haben, so sondert sich bei diesem Strome *Licht* ab, und *Feuer* und *noch eine gewisse andere Substanz*, die sich durch den *Geruch* offenbahret. Diese Erscheinungen zeigen ohne allen Zweifel, dafs sich diese drey solchergestalt offenbahrende Substanzen Ingredienzien einer Portion dieser Flüssigkeit gewesen sind, welche sich zersetzt hat. Von der unmittelbaren Ursache dieser Zersetzung haben wir ein evidentes Beispiel an einer ähnlichen Modification des Dampfs vom siedendem Wasser. So lange diese Flüssigkeit in ihrem originellen Zustande bleibt, so verursacht sie keine bemerkbare Feuchtigkeit und hat den nämlichen Grad der Hitze des Wessers, wovon sie sich losreifst. Wird diese Flüssigkeit aber verdichtet, so zersetzt sich eine Portion ihrer Theile und es entsteht ein Absatz von Wasser und Feuer. Geht man in der Physik mit beständigem Rückblik auf ihre allgemeine Grundsätze, immer durch solche Analogie vom Bekannten zum Unbekannten fort, so kann man hoffen, der Wahrheit um einige Schritte näher zu kommen. Hingegen läuft man Gefahr, von Irrthum zu Irrthum fortzugehen, wenn man Hypotheses bildet, ohne auf den ganzen Umfang

fang der Erſcheinungen, welche dadurch erklärt werden ſollen, Rückſicht zu nehmen. Dieſs iſt nun würklich der Fall bey der Theorie, worauf ſich die neue Nomenclatur gründet. Nach ihrem angegebenen Zweck muſs ſie uns durch die bloſsen Namen der Subſtanzen von ihren Elementartheilchen belehren; und doch erwähnt man hier keinesweges der elektriſchen Materie, ob gleich alle irrdiſchen Subſtanzen ſolche, in einem mehr oder weniger freyen Zuſtande, ſo gut in ſich enthalten, wie ſie Feuer bey ſich führen; und die electriſche Materie unter verſchiedenen Erſcheinungen zuſammengeſetzt und zerſetzt wird. Eine Theorie von *der* Art muſs alſo nothwendig über kurz oder lang zuſammenſtürtzen, wie es diejenigen ſchon itzt thun, die ſich faſt gar nicht mit den elaſtiſchen Flüſſigkeiten beſchäftigen.

16. Die Anhänger der Meinung, daſs das Waſſer zuſammengeſetzt ſey aus der Baſis von der dephlogiſtiſirten und brennbaren Luft, geben ſich wenig mit der Art und Weiſe ab, wie dieſe zwo hypothetiſch angenommenen Subſtanzen *elaſtiſch ausdehnbar* (expanſibles) werden, ohngeachtet die Expanſibilität an ſich ein ſo groſses Phänomen iſt, daſs wenn man ſich dabey mit leeren Hypotheſen, ſowohl in Abſicht der allgemeinen Theorien als auch in beſondern Fällen begnügt, man ſich wahrſcheinlich von einem Hauptwege zu phyſiſchen Entdekkungen entfernt; da doch die Dunkelheit, die noch überall in dieſer Wiſſenſchaft herrſcht, uns lehrt, wie ſehr wir *neues Licht* bedürfen. So iſt es z. B. eine ſehr leere, und folglich leicht verführende Hypotheſe, wenn man dem Feuer die *Expanſibilität* aller körperlichen Subſtanzen zuſchreibt und von derſelben keinen andern Begriff gibt, als von der

Raumausdehnung (Dilatation), die durch die nämliche Urſache hervorgebracht wird. Ich werde von dieſem wichtigen Punkte der Phyſik in einem andern Briefe ausführlicher reden, und mich hier nur auf einige Betrachtungen einſchränken, die ich aus der Entſtehung der luftartigen Flüſsigkeiten gezogen habe.

17. Das Feuer iſt ohne Zweifel die Urſach der Expanſibilität aller körperlichen Subſtanzen; aber wir kennen keine derſelben, die ſo, wie ſie uns in ihrem vermiſchten Zuſtande bekannt iſt, durch Zuſatz *vom Feuer allein* in den luftförmigen Zuſtand übergeht. Wenn wir für einen Augenblick das Waſſer übergehen, ſo laſſen alle Luftarten, wir mögen ſie nun hervorbringen durch *Anwendung des Feuers* bey gewiſſen Subſtanzen, oder durch *Zuſammenmiſchungen* bey der *gewöhnlichen Temperatur der Atmoſphäre*, *Ueberreſte* zurück, die immer von dem eigenthümlichen Zuſtande der gebrauchten Subſtanzen verſchieden ſind. Das gewöhnliche Mittel, um zu beſtimmen, welche Theile von den Subſtanzen in die Luftart übergegangen ſind, iſt eine vergleichende Zergliederung der Subſtanzen ſelbſt und der erhaltenen Producte, der *Luftart* und des *Ueberreſtes*. Allein wer dieſe Zergliederungen ſorgſam ſtudirt hat, muſs deren Unvollkommenheit ſelbſt ſchon dadurch erkennen, weil ſich alle daraus gezogene Schlüſſe immer auf eine *Hypotheſi* ſtützen. Nun ſcheint mir aber unter dieſen Hypotheſen, welche den gröſsten Umfang haben, folgende vom D. *Piſtley* die wahrſcheinlichſte zu ſeyn. Man mag nämlich Subſtanzen zum Hervorbringen von Luft brauchen, welche man will; und man mag eine Luftart erhalten, welche man will, ſo iſt immer *Waſſer* als ein Be-

ſtandtheil in dieſer Luft.“ Ich gehe in dieſem Punkte noch weiter! Denn mir ſcheint nach den Phänomenen, wovon ich in meinem nächſten Briefe reden werde, wahr zu ſeyn; *daſs* das Waſſer allein der wägbare Theil (partie pondérable) von allen Luftarten ſey; *daß* das Feuer wohl die unmittelbare Urſache der luftartigen *Expanſibilität* jener Flüſsigkeit ſey, aber nicht auf ſolche Weiſe, wie es dieſelbe vorher nur *dilatirt*; *daß* allemal irgend eine Subſtanz, ohne merkbares Gewicht, zu der gemeinſchaftlichen Vereinigung beytrage, welche Subſtanz auch den Unterſcheidungs-Character aller Luftſorten beſtimmt, woraus folgt, daſs, wenn ſich eine Luftart *zerſetzen* ſoll, ihr jene *ſpecifike Subſtanz*, das *Vereinigungsmittel* nämlich zwiſchen dem *Waſſer* und *Feuer*, *genommen* werden müſſe; wenn aber die Luftart ſich nur ihrer *Natur* nach *verändern* ſoll, ohne daſs ſie aufhöre, *Luft* zu ſeyn, *daß* es *alsdann genug ſey*, daſs jene Zwiſchen-Subſtanz ſich *verändert*, oder irgend eine andere Subſtanz *hinzukommt*; oder wenn ſie endlich ſchon vorher ein zuſammengeſetztes Weſen war, daſs ſie von ihren Beſtandtheilen etwas verliehre, welches aber nur durch die chimiſche Würkung anderer Subſtanzen möglich iſt. — Endlich glaub' ich auch, daſs, wenn ſich eine Luft ganz zerſezt, ihre verſchiedenen Beſtandtheile im Ganzen oder theilweiſe in andere Verbindungen treten. — In dieſer ganzen Theorie ſeh' ich wenigſtens nichts, was nicht den allgemeinen Grundſätzen der Phyſik *angemeſſen* ſey; Die *Wahrſcheinlichkeit* derſelben werde ich bey einer andern Gelegenheit zeigen.

18. Nun komm ich zum Waſſer, was man zur Hervorbingung irgend einer Luftart gebraucht.

Feuer *allein* dem Waſſer *allein* mitgetheilt, bildet zwar wohl aus demſelben eine elaſtiſche Flüſsigkeit, die aber nichtluftartig iſt. Es iſt nur Dampf, der ſich durch Zuſammendrücken oder Erkälten zerſetzt. Bringt man aber zu dieſen zwo Subſtanzen noch *Licht*, ſo entſteht eine luftartige Flüſsigkeit, wie dieſes Hr. *Prieſtley* ſchon bewieſen hat. Ich ſelbſt habe davon ein ſicheres Beyſpiel bey einem mit Waſſer angefüllten Glaſe gehabt, welches ich zu meinen hygrometriſchen Verſuchen gebrauchte. Die natürliche Wärme des Orts, ſie mag ſeyn, welche ſie will, bringt aus dem Waſſer keine Luft hervor; So bald aber die Sonnenſtrahlen darauf fallen, ſo entſtehen Luftblaſen, welche ſo lange aufſteigen, bis die Urſache ſelbſt, das heiſst, das Sonnenlicht, aufhört. Um Dämpfe hervorzubringen, iſt im Waſſer *immer Feuer genug*, wie ich ſolches ſchon in meinen Unterſuchungen über die Atmosphäre bewieſen habe; aber dieſes iſt hier nicht zureichend; denn, bey der natürlichen Temperatur der Luft können mitten im Waſſer keine Dämpfe entſtehen, weil der Druck der Atmosphäre ſolches nicht erlaubt; kommt aber das Licht in hinlänglicher Menge dazu, ſo kömmt ſolches in Verbindung mit dem Waſſer und Feuer, und nun entſteht anſtatt eines *Dampfes* eine *luftartige Flüſsigkeit.*

19. Dieſe Theorie, die ich nie aus *einzelnen Erſcheinungen allein* würde gebildet haben, erhält noch eine neue Verſtärkung durch den vorhin mehrmal erwähnten Verſuch der holländiſchen Gelehrten. Das Waſſer iſt auch noch in dieſem Verſuche die einzige wägbare Subſtanz, die etwas zur Bildung einer Luftart beytragen konnte, und durch *Feuer allein* konnte nur ein *Waſſerdampf* entſtehen.

Allein durch die *elektrischen Funken* bildet sich Luft, und so oft jene mitgetheilt wurden, so oft zeigten sich auch kleine Luftbläschen. Hier ist also ein *neues Zwischenmittel* ohne *merckbares Gewicht*, welches aus dem, was nur *Wasserdämpfe* darzustellen vermogte, eine besondere *Art von Luft* bildete.

20. Ich sehe schon zum voraus alle die Hypothesen, welche die Anhänger der neuen Nomenclatur *dem* entgegensetzen werden, was ich wegen der Anzahl und Gröfse der verschiedenen Erscheinungen, welche es umfafst, Theorie nenne: und es würde mir nicht schwer seyn, auf alles zu antworten, wenn ich mich hier ohne Veränderung der Scene in alle die besondere Fälle einlassen könnte. — Wenn es als eine Wahrheit angesehen wird, dafs ein Streit durch *Vervielfältigung von Thatsachen*, zu seinem Vortheile seiner Entscheidung näher rücke, so gilt dieses nur *dann*, wann die Facta *unzweydeutig in ihren Folgen* sind. Denn sonst werden sie gewöhnlich durch *Gegenhypothesen* verdächtig gemacht, und diese Thatsachen vervielfältigen dann die Zwischenfragen so sehr, dafs der Streit sich ins unendliche zieht. Nun üben Vorurtheil und Einbildungskraft frey ihre Herrschaft aus, und an der Stelle der *Vernunftlehre* tritt die *Mode*. Wenn physische Untersuchungen solchergestalt durch tausend Nebenfragen ins Stocken und in Verwirrung gerathen, so geht der Physiker wieder *zurück*, und ohne die Ramificationen von einzelnen Thatsachen, die er von allen Hypothesen entblöfst, aus dem Gesicht zu verliehren, sucht er irgend einen *Hauptast*, welcher ihn mit einer gewissen Sicherheit in dem Labirinthe von Nebenzweigen fortführen kann. Zum Glück ist das Aufsuchen eines solchen *Hauptastes* in unserm vorliegenden Falle nicht schwer, und die Gattung von meinen Untersuchungen, seit ich mich

mit der Phyſik beſchäftige, hat mich ſchon längſt denſelben kennen gelehrt. — Ich ſage es frei: Die ganze Natur ruft die Phyſiker aus ihren chemiſchen Werkſtätten weg, um ihnen in der *Atmoſphäre* als *ihrer* Werkſtatt zu zeigen alle die groſſen Verhältniſſe zwiſchen *Luft* und *Waſſer*, zwiſchen *Feuer* und *Luft*, die Einflüſſe dieſer Verhältniſſe auf die *Lufterſcheinungen* und die *Einflüſſe* von dieſen auf *alle Körper* der Erde.

21. Was iſt der Werth von Hypotheſen über die Urſachen der Hervorbringung von einigen *Unzen Waſſers* bey unſern Arbeiten, wenn ſie nicht die *Urſachen des Regens* erklären? Was ſind die Hypotheſen über die Beſtandtheile der *Luftarten*, wenn ſie keine Erklärung geben weder von den *Modificationen* der *Wärme* in der *Atmoſphäre*, noch von dem *Donner*, noch von dem unendlich verſchiedenen Einfluſſe der atmoſphäriſchen Luft auf irrdiſche Körper. Nichts wird alſo mehr fähig ſeyn, den Phyſiker vorſichtiger zu machen in Bildung oder Annehmung von Hypotheſen, als die ſorgfältige Beobachtung jener groſsen Züge der Natur, zu welchen ſie ſelbſt am Ende dieſelben hinziehen wird.

Ich bleibe itzt hier ſtehen, nachdem ich gezeigt habe, daſs die Grundſtützen der neuen Nomenclation *Blas-Hypotheſen* ſind, die ſelbſt bei den einzelnen Erſcheinungen, auf welchen allein man ſie gründete, ihre weſentlichen Nachtheile in Vergleichung mit den vormaligen Hypotheſen haben, deren Forderungen doch nicht ſo weit gingen, die Sprache der Phyſik zu ändern. In meinem nächſten Briefe werd ich einige Phänomene anfangen auseinander zu ſetzen, nach welchen dieſe Hypotheſen genauer und ſicherer unter einander verglichen werden können. *B.*

III.

ANNALES DE CHIMIE

ou

Receuil des Mémoires, concernant la Chimie et les Arts, qui en dependent, par M. M. de Morveau, Lavoisier, Monge, etc.

T. IV. à Paris. 1790. 8.

I.

Ein Brief vor Hr. Chaptal an Hrn. Bertholet. (*S.* 21 - 24.)

Sie kennen, mein Herr, die Beobachtungen mehrer Gelehrten, nach welchen man in der dephlogistisirten Luft endlich ein specifisches Mittel gegen die *Lungensucht* gefunden zn haben glaubt. Ich gestehe es indessen offenherzig, dafs die thätigen Eigenschaften dieses Gasses mich in Ansehung der dadurch bewürkt sein sollenden Wunderkuren immer in Unglauben liefsen. Ja! Ich betrachtete sogar immer die durch das Einathmen dieser Luft in der Lunge erregte Wärme, als eine solche Würkung, die ihren Gebrauch in dieser Art von Krankheiten verböte. Da indessen diese Krankheiten gewöhnlicher Weise *unheilbar* sind, so mufs man auch kein Mittel, dessen Würksamkeit bewiesen zu seyn scheint, *ohne sehr gute Gründe* aufgeben; und eben deswegen hab' ich die Gelegenheit,

dieſe Luft bey zwei Lungenſüchtigen anzuwenden, begierig benuzt.

Der erſte dieſer Kranken befand ſich ſchon in der *letzten Periode* der Kranckeit, als ihm einer meiner Freunde den Gebrauch der Lebensluft anrieth; wovon die Würkung ſo ſchnell war, daſs der Kranke nicht nur nach drey Wochen ſchon wieder aufſtehen konnte, ſondern auch Kräfte genug hatte, ziemlich lange Spaziergänge zu machen — Er bekam ſechs Monathe darauf einen Rückfall, und ſtarb, aus *Mangel der Gelegenheit jene Luft einathmen zu können.* Herzlich ſehnte ſich dieſer junge Menſch nach dem Gebrauch der Lebensluft; und ſobald er ſolche einathmethete, fand er ſich erleichtert, und hatte ein Gefühl von Wärme, welches ſich von der Bruſt aus in alle Glieder verbreitete, und dieſe ſchwächliche Maſchine ſtufenweiſe zu ſtärken und zu beleben ſchien.

Einen ähnlichen Verſuch macht' ich an einem jungen Menſchen von zwei und zwanzig Jahren. Es zeigte ſich zwar keine eigentliche Beſſerung bey demſelben, aber der Gebrauch des Lebensluft verſchafte dem Kranken doch die nämliche Munterkeit; und ſo iſt dieſes Mittel auch nur aus dieſem Geſichtspunkt betrachtet, gewiſs ſchätzbar. Denn in verzweifelten Uebeln iſt ein Hülfsmittel, welches Blumen über unſer Grab ſtreuet, und die Schrecken dieſer Schritte unſerm Auge entzieht, ſchon ſehr vortheilhaft.

Die Würkſamkeit dieſes Gaſes auf die Lunge lieſs mich glauben, daſs es in ſolchen Fällen heilſam ſey, wo jenes Eingeweide durch ſchleimigte Säfte verſtopft iſt; und wo man dieſes kraftloſe Organ

wieder beleben und gleichsam aufwecken will. Dieser Meinung gemäfs liefs ich einen Asthmatischen jene Lebensluft einathmen, und fand, dafs er sehr erleichtert dadurch ward. Doch ist dieses Mittel, wie ich vermuthe, nur bey der *feuchten* Engbrüstigkeiten gut, und bey der *trocknen* gefährlich.

Ich bemerke übsigens noch zum Unterrichte derer, die sich dieser Luft bedienen wollen, dafs eine aus *Queckfilberkalken* gezogene Luft zu diesem Zweck *gefährlich* sey, weil sie nach einigen Tagen einen *Speichelfluß* verursacht. Dieser Erfahrung zufolge zweifelte ich nicht, dafs eine so verfertigte Luft nicht würklich etwas Queckfilber aufgelöst in sich haben sollte, und überzeugte mich davon durch die drey nachfolgende Versuche.

Erster Versuch.

Ich gab einem rothen Queckfilber-Präcipitate in einer Retorte ein starkes Feuer, und erhielt solchergestalt Lebensluft in weifsen Dünsten, womit ich mehrere Flaschen anfüllte, und solche zugestopft in der Luft stehen liefs. Nach einiger Zeit fand ich die inneren Wände der Flaschen durch einen Ueberzug von einem *grauen Pulver* dunkel gemacht, und erkannte solches bey der Zerlegung für wahren Queckfilberkalk.

Zweyter Versuch.

Ich hatte einige Flaschen, die mit ähnlicher, aus rothem Präcipitat gezogener, Lebensluft gefüllt waren, seit vier Stunden in einer Kälte von funfzehn Graden unter dem Gefrierpunkt stehen. An den Wänden dieser Flaschen setzte sich eine Lage von

Queckſilberkalk an, die etwa Eindrittel Gran auf eine Pinte von Luft ausmachen mogte.

Dritter Verſuch.

Ich machte mir eine dephlogiſtiſirte Luft, die ich durch eine ſchnelle und ſtarke Hitze übertrieb, und durch ein Waſſer gehen lieſs, deſſen Wärme fünf und ſiebenzig Grade war. In vier mit dieſem Gas angefüllten Flaſchen bildete ſich ein gelblicher Anſatz von etwa ein und ein Viertel Gran auf eine Pinte.

Es geht alſo mit jener Luft das Quekſilber aufgelöſst und in Dämpfen über, und bleibt bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, in dieſem aufgelöſsten Zuſtande. Dieſes Umſtandes können ſich vielleicht die Aerzte bedienen, um ihren Kranken das Quekſilber ſehr zertheilt und unter einer bequemen und angenehmen Form zu geben, worüber uns indeſſen Zeit und Erfahrung weiter belehren mögen. Ich bin &c.

2.

Auszug aus einer Vorleſung des Herrn v. Fourcroy über die arzneilichen Eigenſchaften der Lebensluft.

in der

königl. Geſellſchaft der Aerzte im Sommer 1789.

(S. 83 — 93.)

Die Einathmung der *Lebensluft* iſt von vielen Aerzten in der Lungenſucht als ein gutes Mittel

vorgeſchlagen worden, und Herr *v. Fourcroy* hat einige Gelegenheiten gehabt, dieſes Heilmittel nicht nur ſelbſt anzuwenden, ſondern auch anwenden zu ſehen. Die Reſultate dieſer Beobachtungen trägt er nun in der gegenwärtigen Abhandlung vor:

Nach einer kurzen hiſtoriſchen Nachricht von ſolcher Behandlung der Lungenſucht, in den Jahren 1781 — 82, liefert Herr *v. Fourcroy* ſeine eigenen Beobachtungen. Seit jener Zeit hat er zu Paris 11 *Lungenſüchtige* geſehen, die mit dephlogiſtiſirter Luft behandelt wurden, und, er hat die Geſchichte von 9 *andern* Kranken aus den Provinzen geſammlet. Von dieſen 20 Perſonen waren 12 ohne Rettung, und ſtarben, ohngeachtet der Anwendung der dephl. Luft. Indeſſen ſchien denſelben das Einathmen dieſer elaſtiſchen Flüſſigkeit anfangs würklich heilſam zu ſeyn. Denn ihre Reſpiration war leicht und tief; ihre Bruſt dehnte ſich mit weniger Schwürigkeit aus. Ihre Schmerzen beſänftigten ſich, der Auswurf nahm zuſehends ab; der Huſten legte ſich, und alle glaubten, nächſtens geheilt zu werden. Es ſcheint faſt, als wenn die mehreſten Beobachter, die den Gebrauch der Lebensluft als Gegenmittel in der Lungenſucht, anprieſen, bey dieſer erſtern bemerkten Linderung ſtehen geblieben ſeyen. Allein in den, von Herrn von *Fourcroy* beobachteten Fällen, dauerte dieſes Wolbefinden nicht lange; denn bey den mehreſten fanden ſich mitten unter der glüklichen Veränderung, ſolche Anzeigen, die einen aufmerkſamen Arzt bewieſen, daſs die Beſſerung *nicht* ſehr gegründet ſey. Denn die Haut war trocken und heiſs, das Geſicht entzündet und röther gefärbt al vorher. Der Puls blieb fieberhaft, der Mund trocken, die Abzehrung daurte fort; die Kräfte nah-

men nicht zu, wie sie sollten, wenn das Wohlseyn reel gewesen wäre; kurz! der Sturm, der sich nur scheinbar gelegt hatte, brach nach 2 oder 3 Wochen mit vermehrter Stärke wieder aus. Die Krankheit ward plötzlich heftiger und kündigte sich so an durch einen convulsivischen Husten, Blutauswurf, Gefühl von brennender Hitze und scharfem stechenden Schmerz in der Brust; durch ein fast hizziges Fieber, welches entzündlich zu werden drohte und durch Zittern in den Gliedern, Schlaflosigkeit und Dunst. Man muste Blut lassen, antiphlogistische oder besänftigende Arzneien geben, und die Kranken athmeten die Lebensluft mit Widerwillen. Da diese heftigen und beunruhigenden Symptome durch dienliche Mittel gestillt waren, so ging die Lungensucht wieder ihren ordentlichen Gang fort; das Fieber hielt seinen täglichen Typus; der Auswurf ward eiterhaft und der vierte Grad der Krankheit rükte schneller als gewöhnlich heran. Der beschleunigte Gang der Krankheit, die Kennzeichen der Entzündung, die Unbehaglichkeit, die Engbrüstigkeit, die brennende Hitze in der Lunge, das Stocken des Auswurfs, die heftigen Blutauswürfe — alle diese Phänomene hatten offenbar ihren Ursprung von dem Gebrauch der Lebensluft. Bey den übrigen Kranken fanden sich alle diese Symptome auch, nur nicht in *dem* Grade, wie bey den 12 Erstern; und man muste bey ihnen auch den Gebrauch der dephlogist. Luft aufgeben. Nimmt man also einigen Anschein von Besserung in den ersten Tagen aus, so hat das Einathmen jener Luft bey allen, nur in kürzerer oder längerer Zeit, nichts als *nachtheilige* Würkungen gehabt, und selbst die Kranken haben gewünscht, nachdem sie durch die anfänglich scheinbare Besserung geschmeichelt waren, den fernern Gebrauch dieser Luft zu unterlassen.

Herr v. *Fourcroy* blieb hiebey kein müſſiger Zuſchauer, ſondern wünſchte, die Urſachen dieſer unglüklichen Begebenheiten zu erforſchen. Seiner Meinung nach hatte die Lebensluft eine *zu groſſe Wirkſamkeit* bewieſen, und eine *zu wirkſame* Arzeneikraft gezeigt, als daſs er für die Unterſuchung ihrer Eigenſchaften hätte unthätig bleiben ſollen. Er machte daher mit derſelben bey den Lungen der Thiere eine beträchtliche Anzahl von Verſuchen, woraus er ſchloſs, daſs dieſer praktiſche Gegenſtand dereinſt der Mittelpunkt werden werde, worauf ſich viele Facta, in Anſehung der Wirkung der Lebensluft in Krankheiten beziehen werden, und das daher wie aus einen Brennpunkt, das zur Heilung derſelben nöthige Licht flieſsen werde.

Nachdem er die Thiere, zu einer Vergleichung gegen einander, atmosphäriſche und dephlogiſtiſirte Luft hatte einathmen laſſen, ſo fand er des Herrn *Lavoiſier* Theorie, über die atmosphäriſche Luft, beſtätigt. Er zog daher, mit jenem Phyſiker, daraus einige allgemeine Folgeſätze, ſowohl in Abſicht der Brauchbarkeit dieſer Luft zum Einathmen, als in Anſehung ihrer Wirkſamkeit in verſchiedenen Krankheiten. Hier ſind die vorzüglichſten derſelben, welche hauptſächlich einen unmittelbaren Nuzzen in der Arzeneikunſt haben.

1) Die atmosphäriſche Luft dient zum Athmenhohlen nur durch ihren Theil von Lebensluft; ſie hat nämlich in ihrer Miſchuug 0, 27 Theile von dephlogiſt. Luft; die übrigen 0, 73 Theile ſind ein nicht reſpirables Gas (azote). Die Lebensluft verwandelt ſich bey ihrem Durchgange durch die Lunge in fixe Luft, welches nur dadurch möglich iſt, daſs

ſich vom Blute das Phlogiſton (carbone) und von der Lebensluft der Wärmeſtof (calorique) abſondert. Dieſer abgeſonderte Wärmeſtof wird nun vom Blute eingeſogen und dadurch zu allen Organen gebracht.

2) Es iſt alſo der erſte Nuzzen der Reſpiration, die Vermehrung der thieriſchen Wärme. Deswegen haben Menſchen mit weiter, ausgedehnter Bruſt, *beſſeres* Blut, als die übrigen. Daher erhizt eine heftige Leibesbewegung das Blut, weil dadurch mehr Luft in die Lunge komt; und giebt eine Anlage zu *entzundlichen Krankheiten*. Die Geſchwindigkeit des Athemſchöpfens in Krankheiten dieſer Gattung bewürkt eine Vermehrung der Wärme, die eines der Hauptſymptome davon iſt. Eben ſo vermindert ſich hingegen in chroniſchen Krankheiten, bey Ohnmachten, bey der Agonie, weil die Reſpiration kleiner und ſchwüriger iſt, und die Luft nur mühſam in die Lunge tritt, die thieriſche Wärme. Die Schläge des Herzens und des Pulſes ſind langſamer; in den Extremitäten verbreitet ſich Kälte, die flüſſigen Theile ſtocken, und verdicken ſich, und das Herz welches unmittelbar das in der Lunge warm gemachte Blut empfängt, behält dieſe Wärme am längſten. Die Vögel, welche in einer reinern Luft leben als die übrigen Thiere, erhalten in ihren ausgedehnten Organen eine gröſsere Menge von Lebensluft; und daher iſt auch ihr Blut röther, ſchaumigter und heiſser als das Blut vierfüſsiger Thiere. Dagegen haben Schlangen, die eierlegenden vierfüſsigen Thiere, die nur wenig Athem ſchöpfen, und die Fiſche, welche nur eine feuchte, aus dem Waſſer getrennte Luft, athmen, ein Blut, welches die nämliche Temperatur mit dem Elemente hat, worin ſie leben.

3. Die dephlogiſtiſirte Luft iſt der allein reſpirable Theil der Atmosphäre, und, von ihr entſteht die thieriſche Wärme. Wird ſolche daher rein und ohne Vermiſchung der nicht reſpirablen Luft, welche mit jener in der atmosphäriſchen verbunden iſt, eingeathmet, ſo muſs ſie eine Wärme hervorbringen, welche dreimal ſtärker iſt, als die durch die atmosphäriſche verurſachte. *Macquer* hat gleichfalls einen ſehr wahren und ſcharfſinnigen Gedanken aufgeſtellt, indem er vermuthete, daſs die dephlogiſt. Luft die Lebensbewegungen beſchleunige; dagegen aber auch die Springfedern des Lebens mit eben der Stärke und Schnelligkeit abnutzen werde, womit ſie die brennbaren Körper verbrennt. Die Erfahrung beſtätigt dieſes Prognoſticon. Denn, ſezt man ein Thier unter eine mit Lebensluft angefüllte Glocke, ſo beſchleunigt ſich die Reſpiration deſſelben. Die Bruſt wird beträchtlich ausgedehnt; Herz- und Schlagadern ziehen ſich ſtärker and ſchneller zuſammen, als vorher, und das Thier komt bald in einen fieberhaften Zuſtand. Die Augen röthen ſich mehr und drängen ſich hervor; über den ganzen Körper flieſst der Schweiſs herunter; die Wärme nimt in allen ſeinen Theilen aufſerordentlich zu. Kurz! Es wird bald von einen ungewöhnlich heftigen Entzündungsfieber angefallen, welches ſich durch einen Brand und Syderation endigt, deren Hauptſiz in der Bruſt iſt.

4) Dieſe Erſcheinungen erklären es, auf was Art die Lebensluft in der Lungenſucht gefährlich wird. Denn man weiſs, daſs, wenn dieſe, ſchon an ſich abſcheuliche Krankheit, mit einer Anlage zur Entzündung vergeſellſchaftet iſt, ſie ihre Perioden ſchneller durchläuft und den Kranken raſch zum Tode führt. Es iſt alſo ein Zuſtand von der

Art bey der Lungenſucht ſehr gefährlich; folglich ſezt alles das, was ihn veranlaſst, das Leben des Kranken in die gröſste Gefahr. — Dies iſt nun der Fall bey den Einathmen der Lebensluft. Denn ſie bringt Entzündung in die Gefäſse der Lunge, und erregt einen Strom von Wärme, welcher alle vorher beſchriebene Symptome hervorbringt, wie die Erfahrung dieſes längſt practiſche Aerzte als eine Wahrheit gelehrt hat. Von je her war man bey Lungenſüchtigen in Sorge bey einer zu lebhaften und zu reinen Luft hochliegender Oerter, und man verordnete denſelben dagegen die Luft auf den flachen Lande oder in Thälern. Man erklärte ſogar die Luft in Kuh- und Pferdeſtällen, in dieſen Krankheiten für heilſam: und man bemerkt ſehr leicht, daſs jene Erfahrungsſätze mit den ſtrengſten Begriffen der Phyſik übereinſtimmend ſind. Denn wirklich befindet ſich die dephlogiſt. Luft, welche offenbar den Lungenſüchtigen, *wegen der Wärme*, welche ſie in der Lunge abſetzt, nachtheilig iſt, an hoch gelegnen Orten in *gröſserer Menge* und *Reinheit*. Dagegen iſt ſie in unſrer gewöhnlichen Atmosphäre und in Ställen, deren Luft nicht nur von den thieriſchen Ausdünſtungen verunreinigt, ſondern auch ſchon von den Thieren vorher eingeathmet worden iſt, gewiſs in geringerer Menge. Man braucht ſeine Zuflucht nicht zu *unbekannten Miaſmen* zu nehmen, die in dieſer unreinen Luft etwa verbreitet ſind, und welche dieſe vermeinte Würkung auf die Lunge haben könnten; denn ſie iſt den Lungenſüchtigen *deswegen* weniger ſchädlich, und kann ſogar die Fortſchreitung der Fäulniſs und der Schwindſucht hemmen, weil ſie weniger Lebensluft enthält und folglich weniger Hitze in die Organen abgeſetzt wird: doch iſt ſie nicht hinreichend, die Krankheit ſelbſt zu endigen, oder die Geſchwü-

re

re in der Lunge zu *heilen*: denn dieſes Mittel iſt, wie die Erfahrung lehrt, nicht eigentlich curatif.

Nachdem nun Herr v. *Forcroy* durch Erfahrungen und Vernunftgründe bewieſen hat, daſs die Lebensluft gegen die bisherige Meinung ſo *wenig* ein Heilmittel in Lungenſuchten iſt, daſs ſie vielmehr in dieſer Art von Krankheiten nachtheilig wird, ſo unterſucht er noch, ob dieſe Luft nicht etwa in *andern Krankheiten* von einigen Nutzen ſeyn könnte. Es ſchien ihm wahrſcheinlich, daſs die Stärke und Activität ihrer Würkung auf die Lungengeſchwüre eine Arzeneikraft zu erkennen gebe, die in verſchiedenen andern Krankheiten groſse Vortheile haben könne. Da einmal die Würkung der dephlogiſt. Luft auf die Reſpiration vollſtändig bewieſen iſt, und da die lebhafte Wärme, welche ſie in der Lunge erregt, der Grund von dieſer Würkung iſt, da endlich eben deswegen der Gebrauch derſelben in allen Krankheiten, wo Wärme und Bewegung ſchon ohnehin zu ſtark iſt, nicht zuläſslich iſt; ſo dachte er, könne dieſe Luft wohl in denjenigen Krankheiten, welche ſich durch Gefühl der Kälte und Mattigkeit charakteriſiren, mit Nutzen anwendbar ſeyn. Er machte alſo Verſuche darüber, und fand ſie ſehr gut in der *Bleichſucht* junger Mädchen, in *ſcrophulöſen Uebeln* der Kinder, in den Verſchleimungen des Unterleibes, die in dieſem Alter ſo gewöhnlich ſind; im *feuchten und chroniſchen Aſthma;* in den *Verſtopfungen des Unterleibes;* in der *Hypochondrie;* zu Anfange der *engliſchen Krankheit;* in *hartnäckigen Engbrüſtigkeiten* (dyspneès) die mit Bläſſe der Haut und allgemeiner Schwäche vergeſellſchaftet ſind. Es zeigt ſich aber in dieſen Krankheiten die heilſame Würkung dieſer Luft durch eine merkliche Vermehrung der Wärme der

Haut, durch erhöhte Farbe des Geſichts, durch Beſchleunigung des Pulsſchlags. Es nehmen übrigens dieſe Symptome dergeſtallt zu, daſs nach einigen Wochen eine würkliche Fieberbewegung daraus entſteht, eine allgemeine Vermehrung der Thätigkeit der feſten Theile, deren Einfluſs auf Heilung chroniſcher Krankheiten für ſolche Aerzte kein Problem mehr iſt, die gewohnt ſind, ernſthaft über den Gang der Natur nachzudenken, welchen ſie in der eignen Heilung dieſer Arten von Krankheiten zu nehmen pflegt. Eben dieſe Würkung der Lebensluft in jenen Krankheiten verbreitet ein neues Licht über den Einfluſs der Luft hochliegender oder freier ländlicher Gegenden in manchen Ermattungs-Krankheiten (maladies de Langeur.) Denn dieſe, an dephlogiſt. Luft reichere Atmosphäre, bringt in die ganze thieriſche Oeconomie mehr Wärme, ſpannt aufs neue den Ton der Fiebern, gibt reizbare Thätigkeit den flüſſigen Theilen, erweitert die Canäle, zerſchmilzt die zähen Säfte und hilft thätig in Verbindung mit Leibesbewegung, Frictionen und reizenden und toniſchen Arzeneimitteln alle Stokkungen zerſtöhren, die Verſtopfungen heben, anfangende Geſchwülſte auflöſen, und allen Bewegungen Freiheit und Leichtigkeit geben, wodurch allein im Geſchäfte der Natur die Ordnung wieder hergeſtellt wird.

Durch einem ähnlichen Mechanismus, nämlich durch Wärme und Reiz bringt die reine Lebensluft Perſonen ſchnell wieder zurük zum Leben, wenn ſie in Ohnmacht liegen, oder in Syncope ſind, oder gar durch unreine mephitiſche Luft die erſten Grade einer Aſphyxie bei ihnen ſtatt haben. Kein unter die Naſe gehaltenes Reizmittel, welches ſonſt durch die Geruchsnerven auf die Nerven des Zwerg-

fells würkt, würkt ſo raſch und ſtellt ſo ſchnell die Motus vitales wieder her, als jene belebende Flüſſigkeit; denn ſie bringt ihre Kraft unmittelbar an die vorzüglichen würkenden Organe.

Dieſe Thatſachen übergiebt Herr v. *Fourcroy* allen Aerzten zu ihrer Prüfung und fernern Ausarbeitung. Er zeigt noch endlich am Schluſse ſeiner Vorleſung, daſs die neuen phyſiſchen und chemiſchen Entdeckungen bei verſchiedenen Zweigen der Arzeneikunſt unmittelbar anwendbar ſind, daſs dieſe Kunſt nothwendig bey ihrer vortheilhaften Anwendung gewinnen müſse, und daſs ſie von nun an nicht mehr von Aerzten, welchen der Fortgang ihrer Wiſſenſchaft am Herzen liegt, aus der Acht gelaſſen werden dürfen.

B.

Litterarische Anzeigen.

I.

Chemische Annalen für Freunde der Naturlehre, Arzneygelahrtheit, Haushaltungskunst und Manufacturen: von D. Lorenz Crell. — J. 1790. Erster Theil. Helmstädt und Leipzig. 568. S. in 8.

Die Einrichtung dieses Journals, das zur Verbreitung chemisch-physikalischer Entdeckkungen schon so viel bisher beygetragen hat, dass es unsers Lobes nicht weiter zur Empfehlung bedarf, ist bekannt. Die darinn enthaltenen Aufsätze stehen aber mit der eigentlichen Naturlehre in zu naher Verwandtschaft, und gehören zum Theil in das Gebiet derselben, als dass unser Journal eines Auszuges daraus entbehren könnte. Wir werden daher von den darinnen vorkommenden Entdeckungen, welche die Physik näher angehen, unsern Lesern Nachricht ertheilen.

Erstes Stück. Neue Bemerkungen über einige merkwürdige Erscheinungen durch die dephlogistisirte Salzsäure, von Herrn Westrumb (S. 3.) Dieser unermüdete und scharfsinnige Naturforscher theilt hier die neue Entdeckung mit, dass der dephlogistisirte salzsaure Dunst das Vermögen besitze, verschiedene in ihn gebrachte entzündbare Körper in Brand zu setzen. Es gehören dazu aber gewisse Bedingungen, wenn die Versuche reussiren sollen, nämlich, dass man denjenigen salzsauren Dunst wähle, der in der Mitte oder gegen das Ende der Destillation übergeht; dass man wenigstens 30 bis 40 Kubiczoll von demselben anwende; dass er eine Wärme von 60 bis 70 Grad habe; und dass man von dem fein geriebenen zu ent-

zündenden Körpern wenig und auf einmal beym Augenblik des Oefnens in das Glas schütte. So fand er, dafs Zinnober, Mineralkermes, Spiesglanz, Spiesglanzkönig, Arsenikkönig, Wismuth, Nickelkönig, Koboldkönig, Zink, Zinn, Bley, Kupfer, Eisen und büchene Kohlen, alle fein gepulvert oder gefeilt, im salzsauren Dunste sich entzündeten. Schwefel, Kampfer, Nelkenöl, Terpenthinöl, Alcohol, Spiesglasschwefel erhitzten sich zum Theil, wurden aber nicht entzündet. Es ist aber kaum zu zweifeln, dafs nicht auch diese Stoffe zur Selbstentzündung darin kommen sollten, wenn man nur erst die rechten Umstände und das Verhältnifs ausgemittelt hat. Wirft man in ein Glas, in welchem salzsaurer Dunst enthalten ist, erst 10 Gran flüchtiges luftsaures, dann eben so viel luftleeres flüchtiges Alkali; läfst es jedesmal eine Minute offen stehen, und wirft nun etwas Spiesglanzkönig oder ein anderes Metall in dieses Glas, so entzündet sich alles unter einem heftigen und erschütternden Knall. — Ferner fand der Hr. Verfasser, dafs gegen das Ende der Destillation der dephlogistisirten Salzsäure gemeiniglich — nicht jedesmal — und vorzüglich dann, wenn man das Feuer sehr vermehrte, wahre und eigentliche Oeltropfen mit dem Dunste aufstiegen und auf dem Wasser der Vorlagen schwammen; — und bestätigt, dafs die dephlogistisirte Salzsäure kein eigentlich Gas, sondern nur eine Dunst sey, und aus Säure, Wärmestoff und Wasser bestehe. 2) *Von der Verbindung des Bleyes mit Spiesglanzmetall, vom Herrn Hofrath Gmelin* (S. 21.) Wenig Spiesglanzkönig zum Bley gesezt z. B. einen Theil zu 12 bis 16 Theilen, benimmt dem lezten von der Geschmeidigkeit und Farbe nichts merkliches, ertheilt ihm aber eine gröfsere Härte; mehrerer Spiesglaskönig macht das Bley spröde. 3) *Ueber die Wasser- und Säure-Erzeugung, vom Herrn Hofrath Succow.* (S. 33). Ist die Fortsetzung aus dem vorigen Jahrgange, die noch einige nützliche Veränderungen des daselbst angegebenen Apparats zum Verbrennen der dephlogistisirten und brennbaren Luft zeigt. 4) *Versuche mit Wasserbley zur Darstellung desselben in metallischer Gestalt, vom Herrn Hielm.* (S. 39.). Aus den Schwedischen Abhandlungen. 5) *Beschreibung einer Höhle* (ohnweit Hildesheim) *in der sich Glauberfalz erzeugt, vom Herrn Hoffmeister.* (S. 45.) — Auszüge aus Briefen — Anszüge

aus dem *erſten Bande* der Pariſer Annalen der Chemie, die wir unſern Leſern ſchon angezeigt haben. — Auszüge aus den neuern Schriften der königl. Akademie der Wiſſenſchaften zu Dijon Freilich noch vom Jahre 1784.) — Anzeige chemiſcher Schriften.

Zweytes Stück. 1) *Ein Beytrag zu dem vermeinten kryſtalliſirten Chalcedon, vom Herrn Leibmedikus Brükmann* (S. 99.) 2.) *Von der Verbindung des Bleys mit Zink, vom Hrn. Hofr. Gmelin* (S. 101.) Zink läſt ſich nach dieſen Verſuchen allerdings in mannigfaltigen Verhältniſſen mit dem Bleye vereinigen, wenn man nur das Abbrennen deſſelben durch darauf geworfenen Talg verhütet. 3.) *Neue Bemerkungen über einige merkwürdige Erſcheinungen durch die dephlogiſtiſirte Salzſäure, vom Hrn. Weſtrumb* (S. 109.) Der Hr. *V.* zieht hier aus den, im erſten Stück mitgetheilten Erfahrungen Folgerungen, die zum Beweiſe des Daſeyns eines Stoffes, den die Väter unſerer jetzigen Scheidekunſt, Phlogiſton nannten, und zur Wiederlegung der Lebensluftbaſis in dem dephlogiſtirten ſalzſauren Durſte dienen können. Es iſt kein geringer Anſtoſs für unſere Antiphlogiſtiker, daſs ein Mann von ſo vieler Erfahrung, und ſolchem Scharfſinn der Partey des Phlogiſtons getreu bleibt. 4.) *Unterſuchung, in wie fern der Braunſtein in Kalkerde verwandelt werden kann, vom Hrn. Prof. Gadolin* (S. 129.) Aus den ſchwediſchen Abhandlungen. Wir haben dieſen Aufſatz unſern Leſern ebenfalls (B. 1. H. 2.) in der Ueberſetzung mitgetheilt. 5.) *Verſuche mit Waſſerbley*, von *Hielm* (S. 140.) Sie ſtehen in unſerm Journal (B. 1. H. 2. S. 252.) 6.) *Einige Verſuche mit den Weisgüldenerze des Oberharzes*, vom Hrn. *Link* (S. 150.) — Auszüge aus Briefen — Auszüge aus dem 1. *B. der Annales de chimie.*

Drittes Stück. 1.) *über die beſten Methoden, Zeuge mit rothem Sandel zu färben, vom Hrn. Vogler.* (S. 195.) 2.) *Neuere Reſultate von der Entzündung der gemiſchten brenbaren und Lebensluft.* (S. 201.) Es ſind die Prieſtleyiſchen, welche unſere Leſer ſchon aus den Auszügen der philoſophical Tranſactions im 1 B. 1 H. (S. 98.) u. 2 H. (S. 404.) kennen. 3.) *Ueber das Verfahren, den Eſſig bis zum höchſten Grade ſeiner Stärke zu concentriren, und in Kryſtallengeſtalt darzuſtellen*, von Hr. *Lowitz.* (S.

206.) Durch den Froſt ſtark concentrirter und deſtillirter Eſſig ſchoſs bey einer Kälte von 195 Deslisliſchen Graden (24 ° Raum unter 0) zu Kriſtallen an, die von den dabey flüſſig gebliebenen Antheil durch Abtröpfeln befreyet, in der Wärme zwar zerfloſſen, aber bey 145 Graden des Lisle (2⅔ ° R.) baum- und federartig anſchoſſen und bey 126 ° D. L. (1⅘ ° R.) zerfloſſen. Der Verf. beſtimmt noch die Stärke des Eſſis, die er haben muſs, wenn er die eisartige Beſchaffenheit annehmen ſoll. 4.) *Verſuche und Erfahrungen über die Entſtehungsart der Salpeternaphthe*, vom Hrn. *Kunſemüller* (S. 218.) 5.) *chemiſche Verſuche über die Fällung des Eiſens mit Blutlauge und über das Verhältniß des Eiſenkalkes zum Blau* (S. 232.) 6) *Verſuche über die Platina, vom Hrn. Wallis* (S. 242.) Sind aus dem Journale der Phyſique. 1789. S. 217 überſetzt. Sie beweiſen doch nicht, daſs *ganz reine* Platina im gewöhnlichen Ofenfeuer ſchmelzbar ſey. 7.) *über eine neue Fieberrinde*, von Hr. *Crell.* (S. 247.) Es iſt die ſogenannte *Cortex Auguſturae.* — Auszüge aus den *neuen ſchwediſchen Abhandlungen vom J.* 1788.

Viertes Stück. 1.) *Kleine mineralogiſche chemiſche Beyträge von Herr Prof. Klaproth* (S. 191.) 2.) *über die Bereitung der ſauren Seifen, vom Herrn Prof. Carminati* (S. 298.) 3.) *über das Verfahren, den Eſſig bis zum höchſten Grade ſeiner Stärke zu konzentriren, und in Kryſtallengeſtalt darzuſtellen*, von Herr *Lowitz.* (S. 300.) Iſt die Fortſetzung der Abhandlung des dritten Stückes, die noch mehrere Methoden zeigt, den Eſſig ſo zu conzentriren, daſs er kryſtalliſirbar in der Kälte wird. Die geringſte Kälte, bey welche der ſtärkſte konzentrirte Eſſig ſich kryſtalliſirt, iſt 132 ° D. L. (9⅗ Gr. R.) 4.) *Verſuche und Erfahrungen über die Entſtehungsart der Salpeternaphthe, vom Herrn Kunſemüller.* (S. 321.) Ich hätte gewünſcht, daſs der Herr Verf., der auf mathematiſche Berechnung Anſpruch macht, erſt den Unterſchied zwiſchen *ſpezifiſchem* und *abſolutem Gewicht* gehörig erwogen hätte. Belege dazu ſind S, 321 u, f. Erſt hätte er billig den Gegenſtand kennen müſſen, den er widerlegen will. 5.) *Fortgeſetzte Verſuche über die Fällung des Eiſens mit Blutlauge, vom Herrn Stucke* (S. 323.) — Auszüge aus den *neuen ſchwediſchen Abhandlungen im Jahr 1788.* — Auszüge aus den *Annales de Chimie T. I.*

Fünftes Stück. 1.) *über einige Hauptmängel verschiedener Eisenhütten in Deutschland.* (S. 387.) Von einem Ungenannten. Die Anmerkungen des Verf. verdienten wohl beherzigt zu werden. 2.) *über das Spiesglanzerz vom Oberharz, vom Herrn von Trebra* (S. 412.) 3.) *Vom Wasser im Basalt*, von *H — L.* (S. 414.) Unkeler Basaltsäulen, die zu den härtesten Steinarten gehören, enthalten in ihrem Innern Hölungen von 3 - 4 Zoll höchstens Tiefe, die ganz mit reinem Wasser gefüllt sind — was nun freylich für die Vertheidiger des neptunischen Ursprungs des Basalts ein neuer Grund seyn wird, was aber die Anhänger der vulkanischen Hypothese auf eine andere Weise, durch Durchschwitzen des Wassers, erklären werden. 4.) *Vortheilhafte Benutzung des Essig - Phlegma's*, vom Herrn *Lowitz* (S. 418.) Zur Bereitung eines brennbaren Geistes. 5.) *Erfahrungen über die Zerlegung der Kieselfeuchtigkeit* vom Hrn. *Strucke* (S. 419.) Das Resultat ist, dass völlige Kaustizität dem fixen Laugensalze das Vermögen raube, die Kieselerde auf nassem Weg aufgelöst zu erhalten. — Die Versuche verdienen wohl nähere Prüfung. — 6) *über die angerathene trockne Destillation des Gewürznelkenöls*, vom Herrn *Erxleben.* (S. 428.) Die Versuche sind der Bereitung dieses Oels nach Herrn *Dollfuß* Angabe nicht günstig. — Auszüge aus den *neuen schwedischen Abhandlungen* vom Jahr 1788. — Auszüge aus den *Annales de Chimie* T. II. —

Sechstes Stück. 1.) *über einen vollkommnen und reinen Schwerstein - und Wasserbleykönig, vom Herrn von Ruprecht* (S. 483.) Noch konnte sich kein Scheidekünstler rühmen vom Schwerstein oder Tungstein und vom Wasserbley einen vollkommen und wohl geflossenen König erhalten zu haben. Hr. v. *R.* erhielt ihn aus beyden bis zur Grösse grosser Linsen. Der Wolframkönig oder Schwerstеinkönig wurde aus dem gelben Schwerstеinsalze mit alkalisch - entzündlichen, und mit blos entzündlichen Zusätzen, in bedekten Tiegeln vor dem Gebläse reducirt. Er war der Farbe nach gerade so, wie die leichten Leberkiesse, im Bruche dicht und blätterigkörnig; näherte sich im Glanze dem gelbröthlichen Kupferkiessen; war zum Theil dehnbar, doch weniger als Zink; wurde vom Magnet nicht gezogen; war aber fast so weich, wie der Wismuth. — Das Wasserbleysalz gab bey einer ähnlichen Behandlung die ar-

tigſten Könige, die bleyfarbig ausſahen, ſtahlgraukörnig und mattglänzend im Bruche, wie wohl ganz dicht, doch ſehr ſpröde und weich waren und vom Magnet nicht angezogen wuden. 2.) *Beſchreibung der vortheilhaften Einrichtung zweyer Oefen*, vom *Herrn Hofrath Mönch.* (S. 488.) 3.) *Ueber den ſibiriſchen Aquamerin vom Hrern Bindheim* (S. 490.) Er enthält in 100 Theilen: 24 Alaunerde, 8 Kalkerde, 64 Kieſelerde, $1\frac{2}{3}$ Eiſen. 4.) *Erfahrungen über die Zerlegung der Kieſelfeuchtigkeit, vom Hrn. Stucke* (S. 496.) Die Fortſetzung vom fünften Stücke her. Die vom Wärmeſtoff hergenommen Erklärung des Verfaſſers thut uns kein Genüge. 5.) *Beyträge zu den Zeugniſſen für und wieder die chemiſchen Kräfte der Kohlen. von Hrn. Erxleben* (S. 500). Die erzählten Erfahrungen ſind zum Theil gegen die von Hrn. *Lowiz* behauptete dephlogiſtiſirende Kraft der Kohlen auf Salzlaugen. — Auszüge aus Briefen — *Auszüge* aus den *Mémoires de l'acad. des ſc. de Paris, vom J. 1784.* — aus den *Annales de chimie T. II.*

2.

Annales de Chimie, ou Recueil des Mémoires concernant la Chimie et les arts qui en dependent, par M. M. de Morveau, Lavoiſier, Monge, Bertholet, de. Fourcroy, &c. T. V. à Paris. 1790. 263 S. in 8.

1.) *Abhandlung des Hrn. Monge über die Urſach der hauptſächlichſten Phänomene der Meterologie.* (S. 1 - 71.) Enthält vieles, was bekannt iſt; aber auch mehrere intereſſante Bemerkungen. 2.) *Auszug einer Abhandlung des Hern. Dorthes, über hahnenkammförmige Quarznieren, welche äuſſerlich die Bildung des hahnenkammförmigen Gypſes von Montmartre haben.* (S. 72 - 79.) Beſchäftigt ſich hauptſächlich mit der Entſtehungsart dergleichen gebildeter Steine. 3) *Abhandlung über die Färbung vegetabiliſcher Stoffe durch Lebensluft, und über eine neue Bereitung feſter Farben in der Mahlerey, vom Hr. von Fourcroy.* (S. 80 - 91.) 4.) *Zergliederung der Tamarinden, und Bemerkungen über einige Medizinal - Bereitungen derſelben*, von

Hr *Vauquelin.* (S. 92 - 206. Hrn. *Remmlers* Unterſuchung iſt unſerm Verf. freylich unbekannt geweſen. Nach ſeinen Verſuchen enthält das gewöhnliche verkäufliche Tamarindenmark in 1 Pf. (franzöſ. medicinal - Gewicht:)

Weinſtein	—	Unz.	4	Qu.	12	Gr.
Gummigte Theile	—	-	6	-	—	-
Zucker	2	-	—	-	—	-
Gallertartige Theile	1	-	—	-	—	-
Zitronenſäure	1	-	4	-	—	-
Freye Weinſteinſäure	—	-	2	-	—	-
Aepfelſäure	—	-	—	-	40	-
Matiere feculente	5	-	—	-	—	-
Waſſer	5	-	6	-	52	-
	16	Unz.	—	-	—	-

5.) *Ueber den Anbau der Nopalpflanze und die Erziehung der Cochenille in den franzöſiſchen Colonien von Amerika*; ein Auszug aus dem Werke des Hrn. *Thiery de Menonville* durch Hr. *Bertholler.* (S. 107 - 137.) 6.) *Bemerkungen über die Platina, von Hr. Lavoiſier.* (S. 137 - 141.) 7.) *Bericht über ein Löſchwaſſer zu Feuersbrünſten* (S. 141 - 148.) Es that nicht mehr Dienſte als gemeines Waſſer, und deswegen hielten es die Commiſarien nicht weiter für werth, ſeine Beſtandtheile zu unterſuchen. 8.) *über eine Maſſe gediegenen Eiſens in Südamerika von Hrn. Michel Rubin de Celis* (S. 149 - 153.) Unſere Leſer kennen dieſe Abhandlung aus dem erſten Heft des erſten Bandes. 9.) *Ueber den verſchieden Zuſtand der Leichname, welche in den Gräbern des Kirchhofs des Innocens im J. 1787. gefunden worden ſind, von Hr. v. Fourcroy.* (S. 154 - 185.) 10.) *Zergliederung eines Gallenſteins, vom Prof. Gren.* (S. 186 - 190.) Ein Auszug aus *Crells* Beyträgen. 11.) *Zweyte Abhandlung über den Wärmeſtoff vom Hrn. Seguin.* (S. 191 - 271.) 12.) *Bemerkung über einem Zufall, der Hrn. Pellerier begegnete.* (S. 271 - 275.) Hr. P. hatte zerfloſſene Phosphorſäure in Verbindung mit dem Queckſilberapparate deſtillirt, und eine Luft erhalten, die er unterſuchen wollte. Er hatte einen Cubiczoll dieſer Luft mit eben ſo viel depflogiſtifirter Luft vermiſcht, ohne daſs eine bemerkbare Veränderung vorging; da er aber jetzt noch

einen Cubiczoll Salpeterluft hinzubrachte, so entstand eine Entzündung, das Glas wurde zerschmettert und Hr. P. an beyden Augen auf eine Art verletzt, die leicht sehr unglücklich für ihn hätte ablaufen können. Diese Luft war also zwar entzündlich, aber doch von der gewöhnlichen Phosphorluft dadurch unterschieden, dafs sie sich mit der respirabelen vermischen liefs, 13.) *Auszug aus einem Briefe des jüngern Hr. Prof. Schurer in Strasburg an Hr. Bertholle t* (S. 276 - 250.) Er betrift den bekannten Versuch der Hrn. *van Troftwyk* und *Deimann*, der unsern Lesern aus dem vorigen Hefte bekannt ist.

3.

Vollständiges chemisches Probiercabinet zum Handgebrauche für Scheidekünstler, Aerzte, Mineralogen, Metallurgen, Technologen, Fabrikanten, Oekonomen und Naturliebhaber; entworfen von I. F. A. Goettling, Professor zu Iena. Erster Theil. Untersuchungen auf dem nassen Wege. Iena. 1790. 215. *S. in* 8.

Der Herr *V.* versprach, zu den ökonomischen Probiercabinet, welches er im September 1788. ankündigte, und welches jener Ankündigung zu Folge die vorzüglichsten, durch die Scheidekunst in neuern Zeiten bekannt gewordenen, *gegenwirkenden Mittel*, die bey der chemischen Zerlegung der Körper auf dem nassen Wege unumgänglich nothwendig sind, in möglichster *Reinigkeit* gleich bereitet, enthalten sollte, eine Anleitungsschrift zu liefern. Er entledigt sich durch gegenwärtige Schrift dieses Versprechens, und zeigt darinn auf eine sehr deutliche und fafsliche Art den Gebrauch jener Mittel, um Untersuchungen damit anzustellen.

Die Einrichtung des Kabinets selbst wird aus der nachher folgenden Nachricht am besten ersehen werden können. Wenn man den wichtigen Nutzen, welchen die chemische Untersuchung vieler Dinge gewährt, die auf unser Wohl und Weh Einfluss haben; die Beziehung

mehrerer Gewerbe und Künſte auf die Chemie, und die Nothwendigkeit, in welchen ſich mehrere Künſtler befinden, dergleichen Unterſuchungen anzuſtellen; zugleich aber auch die Schwierigkeiten erwägt, ſich die dazu nöthigen Reagentien, rein und gut zu verſchaffen; ſo wird man es dem Hrn. V. Dank wiſſen, daſs er den Weg dieſer Unterſuchungen nicht nur erleichtert, ſondern auch Ungeübtere durch dieſes practiſche Buch, das mit Recht als ein Handbuch in einem wichtigen Zweige der docimaſtiſchen Chemie angeſehen werden kann, in den Stand geſezt hat, ihnen nützliche Prüfungen mehrerer Dinge vornehmen zu können. — Zuerſt erzählt er die Erſcheinungen, welche ſich bey der Unterſuchung der Körper durch die gegenwürkenden Mittel ereignen, und erläutert es durch Verſuche, die beſtimmt, klar und deutlich beſchrieben ſind; dann zeigt er den Gebrauch des Probiercabinets für Aerzte in Anſehung der Unterſuchung mineraliſcher Wäſſer, der Weine, pharmaceutiſcher Präparate und der Art und Weiſe, Vergiftungen zu entdecken; für Metallurgen und Mineralogen; für Fabrikanten, Oekonomen und für Naturliebhaber. — Das Buch iſt nicht blofs den Beſitzern der dazu gehörigen Probierkabinette; ſondern jedem nützlich, der ſich mit chemiſchen Analyſen näher oder entfernt beſchäftigen muſs.

Nachricht.

Zu den chemiſchen Probiercabinet, welches ich durch eine beſondere Anzeige und auch im Taſchenbuche für Scheidekünſtler und Apotheker 1789. für 3 alte Louisd'or Subſcribtion und $3\frac{1}{2}$ Louisd'or nach Verlauf des Subſcribtionrermins angekündiget habe, iſt nun an der vergangenen Oſtermeſſe 1790. die Anleitung unter dem Titel: *Vollſtändiges chemiſches Probirkabinet zum Handgebrauche für Scheidekünſtler, Aerzte, Mineralogen, Metallurgen, Technologen, Fabrikanten, Oekonomen und Naturliebhaber, entworfen von I. F. A. Göttling. Erſter Theil. Unterſuchungen auf dem naſſen Wege. Iena bey Iob. Mich. Mauke.* 1790. 8. *S.* 215. erſchienen. Alle Beſtellungen werde ich nun dieſe Michaelis-Meſſe 1790. gewiſs ablie-

fern, und die Veranſtaltungen ſind nun ſo getroffen, daſs künftig von gedachter Michaelis-Meſſe an, bey mir oder bey Herrn Buchhändler Göſchen in Leipzig, dergleichen Kabinette für 3½ Louisd'or immer zu haben ſind.

Es beſtehet ein ſolches chemiſches Kabinet aus zwey ſauber gearbeiteten Käſten, die aber ſo zuſammengeſetzt werden können, daſs ſie ein bequemes Ganze ausmachen. Ein ſolcher Kaſten iſt ohngefähr 12 Zoll lang, 9 Zoll hoch, und eben ſo breit. Der untere Kaſten, auf welchen der obere geſezt wird, enthält 14 Gläſer und einem Glasmörſer. Die Gläſer beſtehen alle aus weiſsem Glaſe, ſind mit gut paſſenden eingeriebenen Glasſtöpſeln verſehen, und jedes hat eine gedrukte Aufſchrift, die den Inhalt anzeigt, und im Kaſten ſind die Gläſer nach den Nummern, wie ſie im Buche vorkommen, geordnet. In dem untern Kaſten iſt befindlich: 1) Lakmustinktur; 2) Belinerblaulauge; 3) Vitriolſäure; 4) Salpeterſäure; 5) Salzſäure; 6) Eſſigſäure; 7) Flüchtiges luftvolles Laugenſalz; 8) Feuerbeſtändiges vegetabiliſches luftvolles Laugenſalz; 9) Gereinigter Weingeiſt; 10) Kalkwaſſer; 11) Deſtillirtes Waſſer; 12) Kalkleber; 13) Puiveriſirte Weinſteinkryſtallen; 14) Ein Glas zu D. *Habnemanns* Bleyprobe.

In dem obern Kaſten befinden ſich, auſſer einem Blaſerohr aus Meſſing, einer kleinen Waage, einem Piſtil zum Glasmörſer, 21 Gläſer mit folgendem Inhalt: 1) Luftleeres vegetabiliſches feuerbeſtändiges Laugenſalz; 2) Luftleeres flüchtiges Laugenſalz; 3) Bleyauflöſung in der Salpeter- oder Eſſigſäure; 4) Seifenauflöſung; 5) Arſenikauflöſung; 6) Sublimatauflöſung. 7) Auflöſung des Quekſilbers in Salpeterſäure in der Wärme bereitet; 8) Auflöſung des Quekſilbers, in der Kälte bereitet; 9) Flüchtige Schwefelleber; 10) Geiſtige Galläpfeltinktur; 11) In der Salzſäure aufgelöſste Schwererde; 12) Silberauflöſung; 13) Zuckerſäure; 14) Gereinigter Salmiak; 15) Vitriolſaures Bitterſalz; 16) Kupfervitriol-Auflöſung; 17) Kupferſalmiak; 18) Quekſilber; 19) Mineraliſches Laugenſalz; 20) Kalzinirter Borax; 21) Schmelzbares Urinſalz.

Auf der Seite des untern Kaſtens iſt noch ein kleiner Schubkaſten angebracht, und darinn iſt befindlich: 1) Lakmuspapier; 2) Fernambukpapier; 3) Gilbwurzpapier; 4) Lakmuspapier mit Eſſig geröthet; 5) Ein kleines Zuckerglas; 6) Ein kleiner Glastrichter; 7) Medicingewicht.

Bey jedem dieſer gegenwirkenden Mittel ſind in der Gebrauchsanleitung die vorzüglichſten Erſcheinungen angezeigt worden, wodurch es ſich als Unterſuchungsmittel merkwürdig macht, wobei ich die beſten Schriften, die darüber vorhanden ſind, als die Schriften eines *Bergmann*, *Struve*, *Weſtrumb* und dergleichen, benuzt habe; zugleich ſind Verſuche hinzugefügt, wodurch ſich jeder ſo gleich durch die im Kabinet befindlichen Mittel von der Richtigkeit dieſer Erſcheinungen überzeugen, und ſie gleichſam als Probe bey Unterſuchungen nutzen kann. Dieſem folgen Unterſuchungsfälle für den *Scheidekünſtler*, *Arzt*, *Mineralogen*, *Metallurgen*, *Technologen*, *Fabrikanten*, *Oekonomen und bloßen Liebhaber*. Hieher gehören z. B. *die Unterſuchung der Mineralwäßer*, *verfälſchter Weine*, *Vergiftungen*, *Prüfung der Aechtheit pharmeceutiſch-chemiſcher Produkte*, *der Stein- und Erdarten*, *der Metalle* u. ſ. w.

Jena im September 1790.

Göttling,
Profeſſor.

Journal der Physik

herausgegeben

von

D. Friedrich Albrecht Carl Gren

Professor zu Halle.

Jahr 1790.

Des zweyten Bandes drittes Heft.

Mit zwey Kupfertafeln.

Halle,

auf Kosten des Herausgebers;

und Leipzig,

in Commission bey Ambros. Barth.

Journal der Physik.

Jahr 1790. Sechstes Heft.

Ich vollende hiermit die erſte Hälfte des erſten Iahrganges meines Journals. Unerwartete Hinderniſse verzögerten die Ausgabe dieſes Hefts um einige Monate; ich hoffe aber durch eine ſchnellere Folge der nächſten Hefte alles einzubringen. Mehrere gelehrte Beyträge, und ein hinreichender Vorrath eigener Materialien ſetzen mich dazu in den Stand. Mit dem Jahre 1791 werde ich die Folge der Hefte und Bände wieder vom Neuen zu zählen anfangen, und ſie, der beſſern Ordnung wegen, bis zu Ende des Jahres fortlaufen laſſen. Ich werde mich aber nicht genau an die monatliche Ausgabe der einzelnen Hefte binden; doch aber ſorgen, daſs künftige Oſtern die erſten 6 Hefte des Jahrganges 1791 heraus ſind; durch welche alſo dann meine Herrn Abonnenten den Jahrgang von 12 Stücken ergänzt erhalten.

Innhalt:

I. Eigenthümliche Abhandlungen. - Seite 293 — 334.

1. Prüfung der neuern Theorien über Feuer, Wärme Brennſtoff und Luft, vom *Herausgeber*. - S. 295.

2. Neuer Vorſchlag zu einer Luftpumpe, vom Hrn. D. *Ioſ Baader*. - - - S. 326.

3. Auszug eines Briefes des Hrn Berg-Com. *Weſtrumb* über des Hrn. *v. Ruprechts* Reduction der Erden. - - - - - S. 332.

II. Auszüge und Abhandlungen aus den Denkſchriften der Societäten und Akademien der Wiſſenſchaften. S. 335 — 380.

a) Aſiatik Reſearches, or Tranſactions of the ſociety inſtituted in Bengal — Vol. I. Calcutta. 1788. 4.

1. Die Methode zu deſtilliren, deren ſich die Eingebohrnen zu Tſchatra in Ramgur bedienen, vom Hrn. *Archibald Keir*. - - - S. 337.

2. Der Prozeſs, *Attar*, oder das weſentliche Roſenoel zu machen, von Hrn. *Polier*. - S. 343.

3. Ueber die Goldbergwerke in Limong, von Hrn. *Macdonald*. - - - S. 346.

c) Philoſophical Transactions of the royal Society of London Vol. LXXIX. fore the year 1789. P. II.

1. Verſuche über die Phlogiſtiſirung der Salpeterſäure von Hrn. *Joſ. Prieſtley*. - - - S. 350.

2. Verſuche über das Gefrieren des Queckſilbers in England, von Hrn. *Richard Walker*. - S. 358.

3. Verſuch, die Schwierigkeit in der Theorie des Sehens, welche von der verſchiedenen Brechbarkeit des Lichts abhängt, zu erklären, vom Hrn. *Maskelyne*. - - - S. 370.

III. Auszüge und Abhandlungen aus Journalen phyſikaliſchen Innhalts. - - - - S. 373 – 458.

a) Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'hiſtoire naturelle et ſur les arts, par M. M. *Rozier* — et *de la Metherie*. T. XXXVI 1790.

1. Ueber die Dichtigkeit der Luft in verſchiedenen Höhen, von Hrn. *v. Sauſſure, dem jüngern*. - S. 383.

2. Zweyter Brief des Hrn. *de Luc* an Hrn. *de la Metherie*, über die Wärme, das Schmelzen, und die Verdunſtung. - - S. 402.

3. Schreiben des Hrn. *D'H...* über eine phosphoriſche Erſcheinung - - S. 419.

4. Schreiben des Hrn *Donadei*, an Hrn. *de la Metherie*, über das Verpuffen einer Phosphor-Luft mit dephlogiſtiſirter und Salpeterluft. - S. 422.

5. Schreiben von eben demſelben, an Hrn. *de la Metherie* über den grauen Ambra auf den Küſten von Guyenne - - S. 434.

6. Phyſikaliſche Beobachtungen über die Phosphoreszens des vitriolſirten Weinſteins, von Hrn. *Joh. Anton Giobert*. - - S. 437.

b) Annales de Chimie, par M. M. *de Morveau, Lavoiſier, Monge, Berthollet* etc. T. IV.

1. Auszug einer Abhandlung des Hrn. *Fourcroy* über das Verbrennen verſchiedener Körper, in dem dephlogiſtiſirten ſalzſauren Gas. - S. 446.

6. Beobachtung über den Einfluſs der Kohle auf die Verderbniſs der gemeinen Luft, von Hrn. *J. Sennebier*. - - - S. 454.

Nachrichten. - - - S. 459.

Preisaufgaben. - - - S. 460.

I.

Eigenthümliche

Abhandlungen.

I.

Prüfung der neuern Theorien über Feuer, Wärme, Brennſtoff und Luft.

Fortſetzung. *)

II. *Lavoiſier's Syſtem.*

Unter allen neuern Syſtemen über Feuer, Wärme und Luft, und über die Erſcheinungen des Verbrennens und Verkalkens hat keines mehreres Aufſehen erregt, als das des Herrn *Lavoiſier* in Paris **). Keines hat aber auch die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher mehr verdient, als dieſes; keines war umfaſſender und kühner. Die Menge neuer Verſuche und neuer Entdeckungen, welche daſſelbe veranlaſsten, iſt ſo groſs, daſs ſchon um deswillen ihr Erfinder den Dank aller unpartheyiſchen Naturforſcher verdient, und in der künftigen Geſchichte der Phyſik Epoche machen wird; wenn auch gleich

*) S. B. I. H. 1. S. 3. u. H. 2. S. 189.

**) Ich verſprach zwar im B. 1. H. 2. S. 201. erſt das Syſtem des Hr. *de Luc* darzuſtellen; allein ich finde es rathſamer, dies noch zu verſparen, da ſein Verf. jetzt noch immer bemüht iſt, es zu berichtigen, wovon in dieſem Hefte unter den Auszügen aus de la Metherie's Journal de Phyſique Beyſpiele vorkommen.

das Syſtem ſelbſt, die Verbindung und Verkettung aller aus den Erfahrungen gezogenen Schlüſſe und Folgerungen, fallen ſollte. Aber auch in dem Lehrgebäude wird man immer den Scharfſinn ſeines Uhrhebers bewundern müſſen.

Herr *Lavoiſier* hat ſchon ſeit einigen Jahrzehnden die Materialien zu dem Gebäude zuſammengetragen, das er jetzt errichtet hat; und ein aufmerkſamer Leſer ſeiner von Zeit zu Zeit erſchienenen Abhandlungen in den Denkſchriften der Pariſer Akademie der Wiſſenſchaften wird leicht die allmähligen Ausbildung und Verbindung der Theile zu einem Ganzen wahrnehmen. Sein Syſtem iſt nach *ſeinem ganzen Zuſammenhange* noch nicht ſo allgemein bekannt, als es nöthig iſt, den darüber geführten Streit zu beurtheilen, und ich halte es daher für ſehr zweckmäſsig, in meinem Journal eine Ueberſicht deſſelben zu geben, was jetzt um ſo leichter iſt, da Herr *Lavoiſier* uns ſelbſt einen Abriſs davon in ſeinem *Traité élementaire de chimie, préſenté dans un ordre nouveau et d' après les déeouvertes modernes, à Paris 1789. in 2. Bänden in 8* geliefert hat. Herr *Lavoiſier* und ſeine Anhänger haben für gut gefunden, nicht blos den eignen Grundſtoffen, welche ſie nach ihrer Theorie annehmen, eigene Nahmen beyzulegen, (wozu ſie allerdings das Recht haben); ſondern auch die ſchon allgemein recipirten Benennungen anderer Subſtanzen, die vor der Erfindung der Theorie bekannt waren, zu verdrängen, und ſie nach ihrem Syſteme zu modeln. Ich will jetzt noch nichts über das Recht dazu anführen, und über die Abſicht, welche die Erfinder dabey hatten; ſondern nur bemerken, ob es nicht miſslich iſt, um bloſser Meynungen willen die Nomenclatur in einer Wiſſenſchaft, die jetzt ſchon an und für ſich ſo weit-

läufig ist, auszumerzen und eine neue einzuführen, die doch nicht Thatsachen, sondern bloſse Meynungen bezeichnet. Jene sind freylich ewig, diese aber werden von ihren Nachfolgerinnen zu den Chaos der vergangenen gedrängt, und die Arbeit, das Gebäude errichtet oder sich damit bekannt gemacht zu haben, ist vergeblich, wenn das letztere einmal zusammenfällt. Man sagt zwar: die Nomenclatur betrifft nur Thatsachen; allein man wird uns doch nicht im Ernſte überreden wollen, dafs das *oxygène*, das *hydrogène*, *carbone*, *azote* sinnlich erwiesene, cathegorisch dargethane, abgesondert den Sinnen dargestellte Subſtanzen, nicht bloſse Wesen der Einbildungskraft und der Theorie, und um dieſer willen angenommen sind. Ich will den Erfindern der neuen Nomenclatur nicht die Absicht beymeſſen, wie Herr *de Luc* thut, dafs sie durch dieſelbe ihre Theorie verewigen wollten, (die gewifs mehr um der Thatsachen willen, zu deren Erfindung die Theorie Veranlaſſung gab, und auf welche sie gebauet ist, als um der leidigen Benennungen willen der Vergeſſenheit entriſſen werden wird); allein das ist wohl nicht zu läugnen, dafs sie durch diese Nomenclatur doch mehrere Ausbreitung der Theorie befördern wollten; und das wäre ja wohl der ſubjectiven Ueberzeugung ihrer Erfinder zu verzeihen.

Auf der andern Seite ist diese neue Nomenclatur gerade ein Hinderniſs zur Ausbreitung der nähern Bekanntschaft mit dem Syſtem, weil es dem natürlichen Triebe zur Bequemlichkeit nicht angemeſſen ist, sich aus einem Gebäude, in welchem man bisher bequem wohnte, und aus dem uns nichts drängt, wenn auch gleich nicht alles darinn vollkommen symmetrisch ist, ohne Noth in ein anderes zu begeben, in welchem man sich mühsam erſt

orientiren mufs, wenn man ohnedem von deſſen unerſchütterlicher Feſtigkeit nicht völlig überzeugt iſt.

Die franzöſiſche Sprache erlaubte nicht, die Benennungen, welche das neue Syſtem brauchte, aus ihr zu entlehnen; man nahm alſo ſeine Zuflucht zu der griechiſchen und lateiniſchen Sprache, doch ſo daſs man die Wörter nach franzöſiſcher Art ſich endigen lieſs. Wir Deutſchen hätten nun zwar nicht nöthig, die griechiſche Sprache um dieſer Benennungen willen zu plündern; ich zweifle aber, ob die wörtliche Ueberſetzung den Leſern, die mit dem Syſteme ſelbſt nicht bekannt ſind, deutlicher ſeyn würde, als die franzöſich-griechiſche. Ich laſſe es alſo bey dieſer bewenden, und will nur die Ueberſetzung bey der erſten Erwähnung jedes Worts, ſonſt aber die bisherige alte Benennung in Parentheſi dabey ſetzen.

*** *** ***

Nach der Meynung des Herrn *Lavoiſier* (S. 3.) können die Theilchen der Körper ſo angeſehen werden, als ob ſie der Würkung zweyer Kräfte auf ſie unterworfen wären, nämlich einer *abſtoſsenden* und einer *anziehenden* Kraft. So lange die letztere das Uebergewicht hat, bleibt der Körper im feſten Zuſtande; wenn hingegen die Anziehung ſchwächer iſt, und die Wärme die Theilchen ſo von einander entfernt, daſs ſie aus der Sphäre der Wirkſamkeit ihrer Anziehung kommen, ſo hört der Körper auf, feſt zu ſeyn. (S. 4.) Es iſt ſchwer, dies Phänomen des Flüſſigwerdens zu begreifen, wenn man nicht annimmt, daſs es die Würkung einer reellen und materiellen Subſtanz von einer höchſt ſubtilen Flüſſigkeit iſt, die ſich zwiſchen die Theilchen aller Kör-

per begeben kann, und sie von einander entfernt; und gesetzt auch, das Daseyn dieser Flüssigkeit wäre nur eine Hypothese, so erklärt sie doch die Phänomene der Natur auf eine sehr glückliche Art.

Diese Substanz ist also die Ursach der Wärme; oder mit andern Worten (S. 5.), die Empfindung, die wir Wärme nennen, ist die Würkung von der Anhäufung dieser Substanz. Da nun einerley Nahme nicht zugleich Ursach und Wirkung ausdrücken darf, so bestimmt ihn das, die Ursach der Wärme, dem vorzüglich elastischen flüssigen Stoffe, der Wärme hervorbringt, den Nahmen *Calorique* (*Wärmestoff*, *Wärmematerie*) zu geben. — Herr *L.* unterscheidet zwar (S. 6.) das Licht vom Calorique, hält es aber bey dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse für unmöglich, zu bestimmen, ob sie nur wechselseitige Modificationen sind. (S. 7.) — Wenn nur die beyden angeführten Kräfte auf die Körper würkten, so würden sie nur bey einem untheilbaren Grade des Thermometers tropfbar flüssig seyn, und sich plötzlich in elastische luftförmige Flüssigkeit verwandeln. Eine dritte Kraft verhindert dies (S. 8.), und dies ist der Druck der Atmosphäre. Ohne diesen Druck der Luft würden wir nur luftförmige Flüssigkeiten haben. Herr *L.* beweist (S. 9 — 16.), durch Versuche, die zum Theil bekannt sind, und die er in den *Pariser Abhandlungen vom J. 1777. S. 429, und 1780. S. 335.* beschrieben hat, die Verwandlung verschiedener tropfbarer Flüssigkeiten in elastische durch Wegnahme oder Verminderung des Drucks der Luft, z. B. unter der Klocke der Luftpumpe. — Alle Körper sind diesemnach (S. 17.) eines dreyfachen Zustandes fähig, nämlich des Zustandes der Festigkeit, der tropfbaren Flüssigkeit, und der luftförmigen Flüssigkeit,

und dieſer dreyfache Zuſtand hängt bey einem und eben demſelbigen Körper von der Quantität des damit verbundenen Calorique ab. Herr *L.* bezeichnet die luftförmigen Flüſſigkeiten mit dem allgemeinen Nahmen *Gaz* (*Gas*), und unterſcheidet in jeder Art derſelben den Calorique, der gewiſſermaſsen das Auflöſungsmittel iſt, von der Subſtanz, die damit vereiniget iſt, und die ihm zum Baſis dient.

Freyer Calorique (S. 21.) iſt der, welcher in gar keiner Vereinigung mit einer andern Subſtanz iſt. Da aber derſelbe von allen Körpern angezogen wird, mit denen wir umgeben ſind, ſo erhalten wir ihn niemals abſolut frey.

Gebundener Calorique iſt der, welcher in den Körpern durch die Kraft der Verwandſchaft, oder der Anziehung zurückgehalten wird, und einen Theil ihrer Subſtanz, ſelbſt in ihrer Feſtigkeit, ausmacht.

Unter *ſpezifiſchem Calorique* oder *ſpezifiſcher Quantität des Calorique* der Körper verſteht man die Menge des Calorique, welche beziehungsweiſe nothwendig iſt, um die Temperatur mehrerer Körper von gleichem Gewichte zu einerley Anzahl von Graden zu erheben. Dieſe Quantität des dazunöthigen Calorique hängt von der Diſtanz der Theilchen der Körper, ihrem gröſsern oder geringern Zuſammenhange ab, wovon die verſchiedene *Kapazität, den Calorique zu erhalten*, herrührt.

Die *Wärme*, als Empfindung betrachtet, oder *empfindbare Wärme* iſt (S. 22.) die Würkung, welche den Uebergang des Calorique aus den umgebenden Körpern auf unſere Organe hervorbringt. Wenn

wir einen kalten Körper anfaſſen, ſo geht der Calorique, der in einem Beſtreben iſt, ſich in allen Körpern ins Gleichgewicht zu ſetzen, aus unſerer Hand in den berührten Körper über, und wir haben die Empfindung der Kälte. Der entgegengeſetzte Erfolg findet ſtatt, wenn wir einen heiſſen Körper berühren, wo der Calorique aus demſelben an unſer Hand übergeht. Die Bewegung allein iſt der Grund von dieſer Empfindung. Wenn das Thermometer ſteigt, ſo iſt das ein Beweis, daſs freyer Calorique da iſt, der ſich in die umgebenden Körper verbreitet: das Thermometer empfängt davon ſeinen Theil, nach Verhältniſs ſeiner Maſſe und ſeiner Kapazität. (S. 23.) Es miſst aber nicht die totale Quantität des Calorique, die entbunden, verletzt oder abſorbirt worden iſt. Das Mittel, dieſe zu beſtimmen, wird in der Folge vorgetragen.

(S. 24.) Die Elaſtizität der Gasarten und dampfförmigen Flüſſigkeiten hängt freylich vom Calorique ab; es heiſst aber Elaſtizität durch Elaſtizität erklären, wenn man nicht die Urſach angeben kann, warum der Calorique elaſtiſch iſt. (S. 26.) Wenn man auch zu dem Ende eine abſtoſsende Kraft unter ſeinen kleinſten Theilen annehmen wollte, ſo würde es ſchwer zu begreifen ſeyn, wie ſie in ſo groſsen Diſtanzen würkſam ſeyn könnte. Es ſcheint daher viel natürlicher zu ſeyn, anzunehmen, daſs die Theilchen des Calorique ſich ſtärker unter einander anziehen, als es die Theilchen der Körper thun, und daſs ſie dieſe nur wegen der Stärke ihrer eignen Anziehung, die ſie zu vereinigen ſtrebt, von einander trennen. Etwas ähnliches geht vor, wenn man einen trocknen Schwamm ins Waſſer taucht; er blähet ſich auf, ſeine Theilchen entfernen ſich von einander, und das Waſſer erfüllt alle Zwiſchenräu-

me. Es ist klar, dafs der Schwamm hierbey mehr Kapazität für das Wasser erhält, als er vorher hatte. Kann man aber wohl behaupten, dafs das Eindrängen des Wassers zwischen seine Theilchen ihnen eine abstofsende Kraft ertheilt habe, die sie von einander entfernt? Es sind vielmehr lediglich anziehende Kräfte, die hier würken, und zwar 1) die Schwere des Wassers; 2) die anziehende Kraft der Theilchen des Wassers unter einander, und 3) die Anziehungskraft (S. 27.) der Theilchen des Schwammes, und endlich 4) die anziehende Kraft zwischen den Theilchen des Wassers und des Schwammes. Man sieht leicht ein, dafs von der Intensität und den Verhältnifs dieser Kräfte die Erklärung des Phänomens abhängt. Wahrscheinlich hat die Rarefaction der Theilchen der Körper durch den Calorique eine Verbindung verschiedener anziehender Kräfte zum Grunde, und das Resultat dieser Kräfte drücken wir bey den Zustande der Unvollkommenheit unserer Kenntnisse davon aus, wenn wir sagen, dafs der Calorique den Theilchen der Körper eine Repulsionskraft ertheilt.

Herr *L.* geht hierauf (S. 33.) zur *Zergliederung der atmosphärischen Luft* in den respirabeln und irrespirabeln Theil über, die er durch folgende Versuche bewürkt.

Erster Versuch. (S. 35. ff.) In eine Retorte *A* (T. 1. Fig. 1.) von ohngefähr 36 Cubiczoll Innhalt, deren Hals *BCDE* lang und gekrümmt war, wurden vier Unzen sehr reines Queckfilber gethan. Die Retorte wurde auf den Ofen *MMNN* gestellt, und ihre Mündung *C* unter eine Klocke *FG*, die in eine Wanne mit Queckfilber *RRSS* stand, gestellt. Durch das Saugen mittelst einer gekrümmten Röhre

wurde das Queckſilber in der Klocke *FG* bis *LL* erhoben; dieſe Höhe wurde durch einen angeklebten Papierſtreifen genau bemerkt, und der Stand des Barometers und Thermometers dabey beobachtet. Die Retorte wurde hierauf erhitzt, und zwölf Tage hindurch faſt beſtändig in einer Hitze erhalten, welche nahe an den Grad reichte, das Queckſilber ſieden zu laſſen. Den erſten Tag gieng nichts Bemerkenswerthes vor; das Queckſilber ſiedete zwar nicht, war aber doch in den Zuſtande einer beſtändigen Verdampfung. Das Inwendige der Gefäſse wurde anfangs mit ſehr feinen Tröpfchen überzogen, die ſich nach und nach vermehrten, an Umfange zunahmen, in das Gefäſs zurückfielen, und ſich mit dem übrigen Queckſilber vereinigten. Am zweyten Tage ſahe Herr *L.* kleine rothe Partikelgen auf der Fläche des Queckſilbers ſchwimmen, welche in vier bis fünf Tagen in der Zahl und im Umfange zunahmen; worauf ſie endlich in den Zuſtande blieben. Da endlich nach zwölf Tagen die Calcination nicht weiter vor ſich gieng, muſsten die Gefäſse allmählig wieder abkühlen. Der Umfang der Luft in der Retorte, ihrem Halſe, und der Glasglocke war, bey einem Drucke von 28 Zoll Barometerhöhe und 10° Wärme, vor der Operation ohngefähr 50 Cubiczoll. Nach der Operation war bey gleichem Drucke und gleicher Wärme das Volumen der Luft nur noch 42 bis 43 Cubiczoll. Sie hatte folglich eine Verminderung von ohngefähr $\frac{1}{6}$ ihres Umfangs erlitten. Der ſorgfältig geſammlete rothe Queckſilberkalk wog 45 Gran. Die übriggebliebene Luft war nicht weiter zum Einathmen, noch zum Verbrennen tüchtig; Thiere ſtarben darinn in wenig Augenblicken, und Lichter verlöſchten darinn ſogleich.

Herr *L.* brachte hierauf (S. 37.) die erhaltenen 45 Gran der rothen Materie aus dem Queckſilber (rother Queckſilberkalk) in eine kleine gläſerne Retorte, die mit dem pneumatiſchen Apparate in Verbindung war, und erhitzte ſie nach und nach. Die Farbe der rothen Materie wurde immer dunkler, ſo wie die Hitze zunahm, und als die Retorte endlich zum Glühen kam, ſo verlohr dieſe Materie immer mehr von ihrem Umfange und in wenig Minuten war ſie ganz verſchwunden; zu gleicher Zeit fanden ſich in dem mit angebrachten kleinen Rezipienten 41 ½ Gran laufendes Queckſilber, und es traten 7 bis 8 Cubiczoll einer elaſtiſchen Flüſſigkeit unter die Glocke, welches die von Hr. *Prieſtley* ſo genannte *dephlogiſtiſirte*, oder *Scheelens Feuerluft* war, die Herr *L.* aber ſonſt *Lebensluft (air vital)* nennt. (S. 38.) Bey dieſen Verſuchen zieht nun, nach Herrn *Lavoiſier*, das Queckſilber während dem Calciniren den reſpirabeln Theil, oder eigentlicher die Baſis dieſes reſpirabeln Theils in ſich; der übrigbleibende Antheil der Luft iſt eine Art *Moſette*, Stickluft, unfähig zur Unterhaltung des Verbrennens und der Reſpiration. (S. 39.) Die atmoſphäriſche Luft iſt alſo zuſammengeſetzt aus zwey elaſtiſchen Flüſſigkeiten von verſchiedener, und gewiſſermaſen entgegengeſetzter Natur. Ein Beweis für dieſe wichtige Wahrheit iſt, daſs bey der Verbindung der beyden elaſtiſchen Flüſſigkeiten, die man in dem erwähnten Verſuche abgeſondert erhalten hat, nämlich der 42 Cubiczoll Moſette oder irreſpirabler Luft, und der 8 Cubiczoll reſpirabler Luft, man eine der atmoſphäriſchen Luft ähnliche erhält, die faſt *in demſelbigen Grade* zum Verbrennen, zum Calciniren der Metalle und zur Reſpiration der Thiere dient. Hr. *L.* geſteht ein, daſs dieſe angeführte Erfahrung nicht genau das Verhältniſs der beyden elaſtiſchen Flüſſig-

keiten der Atmoſphäre angiebt. (S. 40.) Die in der Folge zu bemerkenden Verſuche ergeben vielmehr, daſs das Verhältniſs des reſpirabeln Theils zum irreſpirabeln in der Atmoſphäre, wenigſtens in unſerm Clima, in dem Verhältniſſe von 27 zu 73 ſey.

Da bey der Zerſetzung der Luft durch die Calcination des Queckſilbers die Baſis des reſpirabeln Theils an das letztere figirt und gebunden wird, ſo müſste nach den obigen Grundſätzen hierbey der Calorique und die Lichtmaterie der Luft entbunden werden. Herr *L.* begegnet dieſem Einwurfe, indem er anführt, daſs die Calcination, die mehrere Tage hindurch dauert, für jeden einzelnen Augenblik der Wahrnehmung unendlich ſchwach ſey; und kann zweytens die dabey entwickelte Wärme ſich mit der zur Calcinirung nothwendigen Hitze vermiſche; daſs folglich die aus der Luft allein entwickelte Hitze nicht wahr genommen werden könne. Die Entwickelung dieſer Hitze bey der Zerſetzung der reſpirabeln Luft während der Calcination der Metalle beweiſt Herr *L.* (S. 41.) durch das Verbrennen des Eiſens darinn mit dem bekannten Ingenhouſziſchen Verſuche. Um indeſſen beſſer ſowohl die Veränderungen des Eiſens, als die der Luft dabey zu zeigen, dient der

Zweyte Verſuch. (S. 42.) Er füllt eine Glasglocke, die ohngefähr ſechs Pinten Innhalt hat, mit reiner Luft, bringt ſie vermittelſt eines flachen Tellers in eine mit Queckſilber gefüllte Wanne, trocknet, (während die Glocke durchs Queckſilber geſperrt iſt), ſo wohl die Oberfläche des Queckſilbers, als die innwendige und äuſsere Fläche der Glocke, mit Löſchpapier ſorgfältig ab, bringt hierauf eine flache porcellänene kleine Schaale darunter, in wel-

che er ſpiralförmig gewundene Eiſenbleche ſo ſtellt, daſs die Entzündung des einen ſich dem andern mittheilen kann. An dem Ende eines jeden Eiſenſtückgens iſt ein klein Stückgen Zunderſchwamm geſteckt, woran etwas ganz weniges Phosphor geklebt iſt. Um dieſe Vorrichtung mit der Schaale unter die Glocke zu bringen, hebt er dieſe etwas in die Höhe, wodurch zwar ein geringer Antheil atmoſphäriſcher Luft hinzukömmt, die aber dabey nicht weiter nachtheilig iſt. Er zieht hierauf vermittelſt einer gekrümmten Glasröhre, (die er durch das Queckſilber mit dem einen Schenkel ſteckt, deſſen Mündung er zur Verhütung des Eindringens des Queckſilbers in dieſelbe mit einen darüber gewundenen Papier bedeckt) durch Saugen einen Theil der Luft heraus, ſo daſs das Queckſilber etwa 6 bis 8 Zoll in der Glocke in die Höhe tritt; und zündet dann den Phosphorus am Schwamme mit einen glühenden und gekrümmten Eiſendrathe, das er von *unten* durch das Queckſilber hinaufſteckt, an *). Die Entzündung verbreitet ſich ſo weiter zum Schwamme und endlich zum Eiſen, und es verbrennt alles auf, wenn man die Einrichtung gehörig getroffen hat. Das Eiſen ſchmelzt dabey und fällt in runden Kügelchen von verſchiedener Gröſse in die Kapſel herab. Beym Anfang des Verbrennens nimmt der Umfang der Luft unter der Glocke zu; aber bald erfolgt eine ſchleunige Verminderung deſſelben; das Queckſilber ſteigt in der Glocke in die Höhe, uud wenn das Eiſen in hinreichender Menge und die Luft recht rein iſt, ſo wird ſie *faſt* ganz abſorbirt. (S. 46.) Das verbrannte Eiſen iſt in dem Zuſtande des bey den ältern Chemiſten ſogenannten *Eiſenmohrs*; hat eine

*) Vermittelſt eines Brennglaſes läſst ſich der Verſuch leichter anſtellen, und dann bedarf es auch dabey des Phosphors nicht.

Art von metallischem Glanz, ist sehr spröde, und sehr leicht zerreiblich. Wenn die Operation gut gelingt, so erhält man aus 100 Gran Eisen 135 bis 136 Gran Mohr. Man kann also eine Zunahme von 35 Procent rechnen. Wenn man den Versuch mit aller möglichen Genauigkeit anstellt, so ist die Verminderung der Luft genau im Verhältniss mit dem Zuwachs des Gewichts des verbrannten Eisens. Wenn man nämlich 100 Gran Eisen verbrennt und dies eine Zunahme von 35 Gran erhält, so ist die Verminderung des Voluminis der Luft 70 Cubiczoll, deren jeder einen halben Gran wiegt.

Herr *L.* geht hierauf zur nähern Bestimmung seiner neuen Nomenclatur über. Da er (S. 54.) aus den angeführten und andern Versuchen folgert, dass der respirabele Theil der atmosphärischen Luft aus dem *Calorique* und einer *eigenen Basis* besteht, die durch jenen luftförmig ist, so nennt er diese das *Oxygène* (von οξυς, die Säure, und γεινομαι, ich erzeuge), oder *Saure zeugenden Stoff*, weil es, wie er in der Folge zu beweisen sucht, eine vorzügliche Eigenschaft desselben ist, durch Verbindung mit den mehresten Substanzen Säure hervorzubringen. *Gaz oxygène* (*säureerzeugendes Gas*, *Lebensluft*, *dephlogistisirte Luft*) ist die Verbindung des Calorique mit diesem *Oxygène*.

(S. 55.) Da die Mischung des irrespirabeln Theils der Atmosphäre noch nicht genau genug bekannt sey, so leitet er den Nahmen ihrer *Basis* von ihrer Eigenschaft her, bey der Respiration Thiere zu tödten, und nennte sie *Azote* (von α privativo und ζωη, das Leben)? *Gas azote* (*phlogistisirte Luft*) ist die Verbindung des Calorique mit dem Azote. Das Gewicht eines Cubicfusses (paris.) desselben ist

(bey 28 Zoll Barometerhöhe und 10° Wärme) 1 Unze 2 Qu. 48 Gr. (franz. Gew.), und ein Cubikzoll wiegt 0, 4444 Gran.

Herr *L.* beweiſt, oder beſtätigt (S. 57. ff.) ſein Oxygène und ſeine behauptete Zuſammenſetzung des Gas oxygène durch das Verbrennen des Phosphorus, des Schwefels und der Kohle in der Leben luft, und die Entſtehung der Säuren dabey. Er lieſs zu dem Ende unter einer Glasglocke, die mit Queckſilber geſperrt war, und 162 Cubikzoll gas oxygène enthielt, $61\frac{1}{4}$ Gran kunkelſchen Phosphorus verbrennen. Die Verminderung jenes Umfangs von Luft betrug nach Endigung des Prozeſſes $138\frac{3}{4}$ Cubikzoll oder 69, 375 Gr., und es waren nur noch $23\frac{1}{4}$ Cubikzoll Luft übrig. Der Phosphorus war nicht ganz verbrannt, und der Rückſtand deſſelben betrug nach dem Abwaſchen und Trocknen ohngefähr $16\frac{1}{4}$ Gran; daſs alſo faſt 45 Gran davon verbrannt waren. Bey dem Brennen deſſelben bildeten ſich weiſſe, leichte Blumen, welche die Phosphorſäure waren. Nach Herrn *L.* verbanden ſich alſo nach dieſer Operation 45 Gran Phosphor mit 69, 375 Gran Oxygène; und da nichts wägbares durch das Gefäſs dabey drang, ſo könne man ſchlieſsen, daſs das Gewicht der Subſtanz, welche aus jener Verbindung entſtand, und welche die weiſſen Blumen machte, mit der Summe des Gewichts des Oxygène und des Phosphors überein kommen müſte, oder 114, 375 Gran betrage. Man muſs alſo nach dieſer Berechnung 154 Pf. Oxygène anwenden, um 100 Pf. Phosphorus zu ſättigen, und daraus entſtehen 254 Pf. weiſſe Blumen oder feſte Phosphorſäure.

Herr *L.* beweiſt aus dieſem Verſuche (S. 60.), daſs das Oxygène bey einem gewiſſen Grade der Tem-

Temperatur mehr Verwandtſchaft mit dem Phosphor habe, als mit dem Calorique; daſs folglich der Phosphor das Gas oxygène zerſetze, ſich ſeiner Baſis bemächtige, und ſolchergeſtalt der Calorique frey werde, ſich entwickele, und ſich unter die benachbarten Körper vertheile.

Weil es aber nicht möglich iſt, bey der beſchriebenen Vorrichtung das Gewicht der erhaltenen Blumen der Phosphorſäure genau zu beſtimmen; ſo ſtellte Herr *L.* den Verſuch auf eine andere Art an. (S. 61. ff.) Er nahm einen groſsen gläſernen Ballon *A* (T. I. Fig. 2.), deſſen Oefnung *EF* drey Zoll im Durchmeſſer hatte, die mit einer eingeſchmirgelten Platte von Kryſtallglas bedeckt, welche mit zwey Oefnungen verſehen war, um die Röhren *yyy*, *xxx* durchzulaſſen. Herr *L.* ſtellte den Träger *BC* auf den Boden der Flaſche, und darauf eine porzellänene Schaale, die 150 Gran Phosphor enthielt, kütete die Kryſtall-Platte auf die Oefnung mit einem fetten Kütte, und verklebte die Fugen noch mit Leinwand und ungelöſchtem Kalk und Eyweiſs. Nach dem Austrocknen des Küttes wurde der ganze Apparat an einem Waagebalken gewogen, und bis auf einen oder anderthalb Gran ſeinem Gewichte nach beſtimmt. Hierauf wurde die Röhre *xxx* mit einer Luftpumpe verbunden, dadurch die Luft aus dem Ballon ausgeleert; und dann durch die Röhre *yyy* nach Oefnung ihres Hahns Gas oxygène hinein geleitet. Die dazu gebrauchte hydro-pneumatiſche Maſchiene wird in der Folge beſchrieben. — Herr *L.* zündete den Phosphorus im Ballon durch ein Brennglas an. Das Verbrennen geſchahe mit einer ſtarken Flamme und vieler Hitze; es bildete ſich eine groſse Menge weiſſer Blumen, die ſich an die innere Wand anlegten und ſie endlich ganz undurch-

sichtig machten. Die Menge der Dämpfe verlöschte endlich den Phosphorus ganz, ohngeachtet stets frisches Gas oxygène zur Unterhaltung des Verbrennens in den Ballon trat. — Das Resultat der Erfahrung war mit dem des vorigen nahe übereinstimmend, und bewiefs, dafs der Phosphor beym Verbrennen etwas mehr, als anderthalbmal so viel seines Gewichts von Oxygène verschluckte, *indem* das Gewicht des neuen Products gleich war der Summe des Gewichts des verbrannten Phosphorus und des zersetzten Gas oxygène.

Wenn das bey diesem Prozeß angewandte Gas Oxygène rein ist, so ist der Rückstand desselben nach dem Verbrennen noch eben so rein, welches nach Herrn *L.* beweist, dafs sich nichts aus dem Phosphorus entwickelt, welches die Reinigkeit der Luft ändern könne; und dafs er nichts anders bewürke, als *dafs* er der letztern ihre Basis, d. i., das Oxygène *entziehe*. (S. 63. und 64.)

(S. 65.) Durch die Verbindung des Phosphorus beym Verbrennen mit dem Oxygène wird er zu einer weissen, flockigten, lockern Materie und erlangt ganz neue Eigenschaften; wird nicht allein auflöslich im Wasser, sondern zieht auch Feuchtigkeiten aus der Luft schnell an und zerfliefst; wird zu einer scharfen und auffallenden Säure, und unverbrennlich.

Diese Fähigkeit einer verbrennlichen Substanz durch den Zusatz des Oxygène in eine Säure verwandelt zu werden, ist eine Eigenschaft einer grofsen Anzahl verbrennlicher Körper. In dieser Rücksicht nennt Herr *L.* (S. 66.) die Verwandlung des Phosphorus in eine Säure, und überhaupt die Ver-

bindung eines verbrennlichen Körpers mit dem Oxygène, die *Oxygènation*, oder das *Oxygèner* deſſelben.

Der Schwefel iſt ebenfalls ein verbrennlicher Körper, d. h. er hat die Eigenſchaft, die Luft zu zerſetzen und dem Calorique darin das Oxygène zu entziehen. Er vermindert daher beym Verbrennen die Luft; die erzeugte Säure iſt ſchwerer, als der Schwefel, und ihr Gewicht iſt gleich der Summe des Gewichts des verbrannten Schwefels und der zerſetzten Luft; nur die Quantität des Schwefels und des Oxygène, welche zuſammen die Schwefelſäure machen, bleibt unbeſtimmt.

Auch die Kohle (S. 67.), *welche als eine einfache Subſtanz betrachtet werden muß*, hat das Vermögen, das Gas oxygène zu zerſetzen, und ihre Baſis vom Calorique loszumachen; allein die Säure, welche aus ihrem Verbrennen entſpringt, verdichtet ſich nicht bey dem Grade des Drucks und der Temperatur der Luft, worinn wir leben; ſie bleibt in dem Zuſtande eines Gas und erfordert eine groſse Quantität Waſſer, um abſorbirt zu werden. Uebrigens hat dieſe Säure alle Eigenſchaften, welche den Säuren überhaupt zukommen.

Die genauern Umſtände beym Verbrennen der Kohle im Gas-oxygène ſtehen in den *mémoir. de l'ac. des ſciences vom J. 1781. S.* 448. — Es ſind nach Herrn *L.* (S. 68.) 72 Theile Oxygène erforderlich um 28 Theile Kohle zu ſättigen. Die hervorgebrachte Luftſäure iſt dem Gewichte nach gleich der Summe des Gewichts der verbrannten Kohle und des abſorbirten Gas oxygène.

Der Verf. des neuen Syſtems geht nun weiter in Anſehung der Zuſammenſetzung der Säuren. Nach

ihm ist das Oxygène ein Grundstoff aller Säuren, und er ist es, der denselben die Acidität giebt. Der Unterschied der Säuren beruhet auf der Natur der *säurewerdenden Substanz*, (*substance acidifiée.*) Man muss also (S. 69.) bey jeder Säure unterscheiden, diese *säurewerdende Basis* (*la base acidifiable*), die Herr von *Morveau das Radical* nennt, und den *säuremachenden Stoff* (*le principe acidifiant*), d. i. das Oxygène.

Die angeführten Säuren (S. 70.) sind also das Resultat des Verbrennens oder der Säurewerdung (oxygenation) des Phosphorus, Schwefels und der Kohlen. Die erstere heifst daher Phosphorsäure, die zweyte Schwefelsäure; die dritte oder Luftsäure heifst Kohlensäure (*acide carbonique*).

(S. 71.) Wenn der Schwefel nur mit wenigem Oxygene verbunden ist, so bildet er eine flüchtige Säure, sonst *Stahls* Schwefelsäure genannt; eine gröfsere Menge des Oxygène verwandelt ihn aber in eine fixe, schwere, geruchlose Säure, die gewöhnliche Vitriolsäure. Zum Unterschiede beyder hat die neue Nomenclatur für die erstere die Benennung *acide sulfureux*, und für die andere *acide sulfurique.*

Die Basis der Säure des Kochsalzes ist (S. 78.) auch dieses verschiedenen Grades der Säurewerdung fähig, nur zeigt sie dabey ein ganz entgegengesetztes Verhalten. Der Zusatz vom Oxygène zu derselben macht sie flüchtiger, ertheilt ihr einen durchdringenden Geruch, eine geringere Auflösbarkeit im Wasser und vermindert ihre saure Eigenschaften. Die gewöhnliche Salzsäure ist daher schlechtweg *acide muriateux* genannt; die ehemals sogenannte dephlogistisirte aber heifst acide muriatique oxygéné.

Das *Verkalken der Metalle* erklärt unſer Verfaſſer ebenfalls, wie man leicht einſehen kann, durch das Oxygène. Wenn die Metalle, ſagt er (S. 84.) bis zu einem gewiſſen Grade erhitzt werden; ſo hat das Oxygène mehr Verwandſchaft mit denſelben, als mit dem Calorique: folglich haben alle metalliſchen Subſtanzen, nur Gold, Silber und Platina ausgenommen, das Vermögen, das Gas Oxygène zu zerſetzen, ſich ſeiner Baſi zu bemächtigen und den Calorique daraus zu entbinden. Die Metalle nehmen (S. 83.) beym Calciniren in ihrem Gewichte zu, nach Verhältniſs, als ſie das Oxigène verſchlucken; ſie verlieren zu gleicher Zeit ihren metalliſchen Glanz und verwandeln ſich in ein erdigtes Pulver. Die Metalle können aber in dieſem Zuſtande nicht für völlig geſättigt mit dem Oxygène angeſehen werden, weil ihre Würkung auf dieſen Stoff durch die Stärke der Anziehung des Calorique gegen denſelben gemindert wird. Sie verwandeln ſich daher durch dieſen Prozeſs nicht in Säuren, wie der Schwefel und der Phosphorus und die Kohle; ſondern bilden Mittelſubſtanzen, welche ſich dem ſalzigten Zuſtande nähern, aber noch nicht alle Eigenſchaften eines Salzes erlangt haben. Aus dieſem Grunde verbannt Herr *L.* auch das Wort *Kalk der Metalle*, und nennt die calcinirten Metalle *Oxides de metaux*. (S. 84.) *Bleykalk* heiſst alſo *Oxide de plomb* u. ſ. w.

Die Verſchiedenheit der Farben der Metallkalke hängt nicht allein von der Verſchiedenheit der Metalle, ſondern auch bey einem und eben demſelben Metalle von dem verſchiedenen Grade der Oxygènirung ab. Schwarzer, rother, gelber Oxide des Eiſens ſind alſo Benennungen für Eiſenmohr, Colcothar und Eiſenocher.

Ein wichtiger Artickel in dem Syſtem des Herrn *L.* iſt auch die Lehre *von den Beſtandtheilen des Waſſers.* Er bringt von S. 87. bis 102. die Beweiſe für die zuſammengeſetzte Natur deſſelben, und die Verſuche an, welche die Zerſetzung und Zuſammenſetzung deſſelben darthun ſollen.

Erſter Verſuch. (S. 88.) Man nimmt eine Glasröhre EF, (T. I. Fig. 3.) von 8 bis 12 Linien im Duchmeſſer, von ſtrengflüſsigem Glaſe, und läſst ſie queer durch einen Ofen gehen, indem man ihr eine Neigung von E nach F. giebt. An das obere Ende applicirt man den Hals der gläſsernen Retorte A, die eine bekannte Quantität deſtillirtes Waſſer enthält; und an das untere Ende F eine Schlangenröhre SS, die in die eine Mündung der Flaſche H tritt, in deren anderer Mündung die gekrümmte Glasröhre KK ſtekt, um die Luftarten in den ſchicklichen pneumatiſch-chemiſchen Apparat zu leiten. — Man beſchlägt die Glasröhre mit einem Kütt aus Thon und geſtoſsnem Töpferzeug, und unterſtützt ſie auch noch im Ofen, damit ſie ſich nicht biege, durch eine eiſerne Querſtange. (Die Fugen verküttet man gehörig). Man bringt hierauf die Glasröhre in den Ofen EFCD zum Glühen, ohne ſie zu ſchmelzen, und erhizt zu gleicher Zeit die Retorte A in dem Ofen VVXX, um das Waſſer ſtets im Kochen zu erhalten.

Zuerſt tritt bey dieſem Verſuche atmoſphäriſche Luft aus der Retorte, und wird durch die Röhre K gejagt; das Waſſer-Gas (gas aqueux) aber verdickt ſich wieder nach Herrn *L.* (S. 89.) durch die Erkältung in der Schlangenröhre SS, und tröpfelt in die Flaſche H, in der man bey fortgeſetzter Operation endlich alles Waſſer aus der Retorte A

wieder findet, *ohne daſs irgend eine Entwickelung von einem Gas ſtatt gefunden hätte.* Die Operation iſt alſo, ſagt Herr *L.*, eine bloſse ſimple Deſtillation des Waſſers.

Zweyter Verſuch. (S. 90.) Man richtet alles ſo ein, wie vorher angegeben worden iſt, nur mit dem Unterſchiede, daſs man in die Röhre EF 28. Gr. gröblich zerſtoſsene Kohle bringt, die man vorher in verſchloſsnen Gefäſsen wohl ausgeglüht hat. Die Dämpfe des kochenden Waſſers, welche aus der Retorte A treten, und durch die glühende Röhre gehen, verdicken ſich wieder in der Schlangenröhre und tröpfeln in die Flaſche H; zu gleicher Zeit entbindet ſich aber eine beträchtliche Menge Gas, das durch die Röhre KK tritt, und das man in einem ſchicklichen pneumatiſchen Apparat auffangen kann. Nach geendigter Operation findet man in der Röhre EF nichts als ein Stäubchen Aſche, i. die 28. Gr. Kohle ſind gänzlich verſchwunden. Das entbundene Gas wiegt $113\frac{7}{10}$ Grän (S. 91.) Es beſteht aus 114 Cub. Zoll *gas carbonique* (*Luftſäure*), die 100 Gr. wiegen; und aus 380 Cub. Zoll eines ſehr leichten, *entzündlichen Gas*, das $13\frac{7}{10}$ Gr. wiegt. — Das Waſſer, das ſich in der Flaſche H geſammlet hat, wiegt um $85\frac{7}{10}$ Gr. weniger, als vorher in der Retorte A war. Es haben alſo nach Herrn *L.* $85\frac{7}{10}$ Gr. Waſſer + 28 Gr. Kohle erzeugt 100 Gr. acide carbonique + $13\frac{7}{10}$ Gr. entzündbares Gas. Da nun nach dem Obigen zu 100 Gr. gas acide carbonique 72 Gr. Oxygène nöthig ſind, ſo müſten ſich auch ſo viel mit den 28 Gr. Kohle in dieſem Verſuch aus dem Waſſer verbunden haben; folglich ſind $85\frac{7}{10}$ Gr. Waſſer zuſammengeſetzt aus 72 Gr. Oxygène und $13\frac{7}{10}$ Gr. entzündbarem Gas.

Dritter Verſuch. (S. 92.) Man richtet den Apparat wieder ſo ein, wie in dem vorigen Verſuche nur mit dem Unterſchiede, daſs man, ſtatt der 28 Gr. Kohlen, 274. Gr. kleiner ſpiralförmig gewundener Bleche aus ſehr weichem Eiſen in die Röhre EF thut, und die Waſſerdämpfe aus der Retorte A durch die glühende Röhre EF jagt.

Man erhält hierbey kein ſaures Kohlengas (Luftſäure) wie im vorigen Verſuche, ſondern bloſs entzündbares Gas, das 13 mal leichter iſt, als die atmosphäriſche Luft. Der Umfang dieſer erhaltenen Luft iſt 416 Cubiczolle; und ihr Gewicht beträgt 15 Grän. Wenn man die Menge des angewandten Waſſers mit dem vergleicht, was ſich in der Flaſche H findet, ſo hat man einen Abgang von 100 Grän. Auf der andern Seite aber haben die 274 Gr. Eiſen in der Röhre EF einen Zuwachs ihres Gewichts von 85 Gr. Der Umfang dieſes Eiſens iſt beträchtlich vermehrt. Es wird kaum noch vom Magnet gezogen, löſt ſich ohne Aufbrauſen in den Säuren auf, und iſt in dem Zuſtande eines ſchwarzen Oxide (Kalk) und dem im Gas oxygène (dephlogiſtiſirter Luft) verbrannten Eiſen ähnlich.

Herr *L.* ſchlieſst, daſs, weil das Reſultat eine wahre Oxidation (Verkalkung) des Eiſens durchs Waſſer ſey; uud ſich 85 Gr. Oxygène aus dem leztern an das Eiſen verſezt und 15 Gr. eines entzündbaren Gas entbunden hätten; das Waſſer aus 85 Theilen Oxygène und 15 Gr. der Baſis der entzündbaren Luft beſtehe. Das Waſſer enthalte alſo noch auſſer dem erſtern einen andern Stoff, der die Baſis der erhaltenen brennbaren Luft ausmache. Dieſem letztern haben die V. der neuen Nomenclatur den Nahmen *Hydrogène* (von ὑδωρ, das Waſſer, und

γενομαι, ich erzeuge) *waſſererzeugenden Stoff*, gegeben. *Gas hydrogène (brennbare Luft)* iſt nach dieſer Theorie die Verbindung des Hydrogène mit dem Calorique.

Von dieſem Hydrogène behauptet nun Herr *L.* (S. 94.) daſs er für ſich allein ſtets im Zuſtande eines Gas erſcheine, bey dem Druck und der Temperatur der Luft, worin wir leben. Er beweiſt aber ſeine Behauptung von den Beſtandtheilen des Waſſers, dem Oxygène und Hydrogène, auch durch die Zuſammenſetzung im

Vierten Verſuch. Man nimmt einen groſsen gläſernen Ballon A (Taf. I. Fig. 4.) der ohngefähr 50 Pinten Waſſer faſst, und eine weite Oefnung hat. Man küttet eine Kupferplatte BC auf, die 4 Löcher zum Durchgang von vier Röhren hat. Die erſtere Röhre Hh iſt beſtimmt, um mit den einem Ende mit einer Luftpumpe verbunden zu werden, und dadurch den Ballon von Luft auszuleren. Eine zweyte Röhre gg, hat mit ihren Ende MM Gemeinſchaft mit einem Reſervoir, worin Gas oxygène iſt, um dieſs in den Ballon zu führen. Die dritte Röhre dDd geht mit ihrem Ende dNN in ein Reſervoir, worinn Gas hydrogène (brennbare Luft) iſt: das Ende d dieſer Röhre endigt ſich in eine ſehr feine haarförmige Oefnung. Um durch dieſe Oefnung dem Gas hydrogène eine hinreichende Geſchwindigkeit zu geben, ertheilt man ihn (in den Reſervoir) einen Druk von 2 bis 3 Zoll Waſſer (auſserhalb dem Reſervoir). Endlich hat die Platte BC eine vierte Oefnung, in welche eine Glasröhre eingekittet iſt, durch welche man ein Metalldrath GL mit einer kleinen Kugel L treten läſst, um von L nach d einen electriſchen Funken ſchlagen zu laſſen, das gas

hydrogène zu entzünden. Das Metalldrath ist in der Glasröhre beweglich, um die Kugel L von dem Zuleiter mehr entfernen zu können. Die drey Röhren dDd, gg und Hh sind sind jede mit einem Hahn versehen. — Die Luftarten, die man in den Ballon leitet, müssen so trocken seyn, als möglich, was man dadurch bewürkt, dass man sie durch trockene Blättererde oder trockenen salzsauren oder salpetersauren Kalk leitet. Auch müssen sie kein Gas carbonique (Luftsäure) enthalten. — Man bringt nun die Röhre Hh an die Luftpumpe, leert den Ballon A aus, und leitet das eine und das andere Gas hinein, doch mehr von dem Gas oxygène, durch die Röhre gg. Man zündet das Gemisch durch den electrischen Funken an. Man kann auf diese Art das Verbrennen auf eine sehr lange Zeit fortsetzen. —

So wie nun (S. 99.) das Verbrennen vor sich geht, setzt sich an der innern Wand des Ballons Wasser ab, dessen Menge nach und nach zunimmt und welches endlich sich in grosen Tropfen vereiniget, und sich auf den Boden des Gefäses sammlet. — Wenn man den Ballon vor und nach der Operation wiegt, so ist es leicht, die Menge des gesammelten Wassers zu bestimmen. Herr *L.* sagt, dass nach einem Versuch, den er mit Herr *Meusnier* in Gegenwart mehrerer Commissarien der Academie aufs sorgfältigste anstellte, 85 Theile Oxygène und 15 Theile Hydrogène, dem Gewichte nach, nöthig wären, um 100 Theile Wasser zusammenzusetzen.

So sey es also (S. 100) durch den Weg der Zersetzung und Zusammensetzung erwiesen, *daß das Wasser keine einfache Substanz sey, sondern aus zwey Stoffen bestehe, dem Oxygène und Hydrogène*, und dass

dieſe Stoffe, von einander abgeſondert, eine ſo ſtarke Verwandtſchaft zum Calorique hätten, daſs ſie nur unter der Geſtalt eines Gas erſcheinen könnten. Es ſey auſſerordentlich, daſs dieſe Wahrheit bis jezt dem aufmerkſamen Auge der Phyſiker und Chemiſten entgangen ſey, und man müſte daraus ſchlieſsen, daſs es in dieſen Wiſſenſchaften, wie in der Moral, ſchwer falle, Vorurtheile, die man von Jugend auf eingeſogen habe, zu überwinden, und einen andern Weg einzuſchlagen, den man bisher zu gehen nicht gewohnt war.

Da Herr *L.*, wie Herr *Crawford*, alle Hitze, alles Feuer, was ſich beym Verbrennen der Körper zeigt, lediglich von dem entbundenen Calorique der dabey gebrauchten Gasarten ableitet, ſo hat er auch die ſpezifiſche Quantität des Calorique in den verſchiedenen Stoffen zu erforſchen geſucht. Er hat mit Herrn *de la Place* den Apparat zu den dazu nöthigen Verſuchen in den Pariſer *Memoires de l'academie des ſcienc. vom J. 1780.* S. 355. ff. beſchrieben; und er bedient ſich, zur Beſtimmung der Menge der entbundenen Wärme, des Eiſes; aus deſſen geſchmolzener Quantität er, wo nicht auf die abſolute, doch auf die relative Menge der Quantitäten des entbundenen Calorique ſchlieſst.

Hiernach werden beym Verbrennen von einem Pfunde *Phosphorus* geſchmolzen - 100 Pf. Eis;
von einem Pfunde Kohle - 98 Pf. 8 Unzen;
von einem Pf. gas hydrogène 295 Pf. 9 U. $3\frac{1}{2}$ Qu.

Da die Subſtanz, ſagt Herr *L.* (S. 104.), die das Reſultat des Verbrennens des Phosphorus iſt, eine feſte (concret) Säure bildet, ſo iſt es wahrſcheinlich, daſs ſehr wenig Calorique bey dieſer

Säure bleibt, und daſs dieſs Verbrennen folglich ein Mittel giebt, faſt genau die Quantität des Calorique, die im Gas oxygène enthalten iſt, zu beſtimmen. — Da nun nach dem Vorhergehenden ein Pfund Phosphorus beym Brennen, 1 Pf. und 8 Unzen Oxygène verſchluckt, und dabey zugleich 100 Pfund Eis ſchmeltzt, ſo folge, daſs die Quantität des Calorique, die in einem Pfunde Oxygène enthalten iſt, fähig ſey, 66 Pf. 10 Unzen 5 Qu. und 24 Gr. Eis zum Schmelzen zu bringen.

(S. 105.) Ferner Ein Pfund gas hydrogène (brennbare Luft) verſchlucke beym Verbrennen 5 Pfund 10 Unzen 5 Qu. 24. Gr. Oxygène, und ſchmelze dabey 295 Pf. 9 Unzen $3\frac{1}{2}$ Qu. Eis. Da nun nach dem vorhergehenden Calcul obige Menge das Gas Oxygène bey ihrem Uebergange vom luftförmigen in den feſten Zuſtand ſo viel Calorique fahren laſſe, als zum Schmelzen von 377 Pf. 12 Unzen 3 Qu. Eis nöthig iſt, und ſich beym Verbrennen des Pfundes Gas hydrogène nur ſo viel Calorique entwickelt, als zum Schmelzen von 295 Pfund 2 Unzen $3\frac{1}{2}$ Qu. Eis nöthig iſt, ſo folge, daſs in dem erzeugten Waſſer ſo viel Calorique zurückbleibe, als zum Schmelzen von 82 Pf. 9 Unzen $7\frac{1}{2}$ Qu. Eis erfordert wird, und zwar beym Froſtpunkte des Thermometers. Da ſich nun hierbey 6 Pfund 10 Unzen 5 Qu. 24 Gr. Waſſer erzeugen, ſo erhelle, daſs in jedem Pfunde Waſſer bey 0° R. eine Quantität Calorique enthalten ſey, die hinreiche, 12 Pf. 5 Unzen 2 Qu. 48 Gr. Eis zu ſchmelzen; und hierbey ſey der Calorique noch nicht gerechnet, der ſich im Gas hydrogène finde, deſſen Quantität ſich bis jezt noch nicht beſtimmen laſſe.

So behalte auch die Salpeterſäure (S. 109) bey ihrer Bildung aus Salpeterluft (gas nitreux) und Gas oxygène, eine beträchtliche Menge Calorique zurüek, und dieſe groſse Quantität des leztern ſey der Grund, warum der Salpeter beym Verpuffen eine ſo groſse Hitze zu wege bringe.

Da meine Abſicht hier nicht iſt, einen Auszug des ganzen Buchs des Herrn *Lavoiſier* zu geben, ſondern nur das auszuheben, was zu ſeiner Theorie des Verbrennens, der Entwickelung des Feuers und der Wärme, und der Bildung der Luft gehört, ſo bemerke ich nur noch die Meynung des Herrn *L.* über die *Beſtandtheile* der verbrannten Körper der organiſchen Reiche, und einiger anderer Stoffe, die man nach der Stahliſchen Schule ſonſt für phlogiſtiſch hielte. Die Gewächſe enthalten, nach unſerm Verfaſſer (S. 134.) überhaupt das Hydrogène, Oxygène und Carbone (Kohlenſtoff, Kohle), und ihre mannichfaltigen nähern Beſtandtheile ſind aus dieſen Elementen zuſammengeſezt, nur daſs ſich noch in einigen Pflanzen, wie in den kreuzförmigen, auch Azote und Phosphor fände. Das Waſſer, das Oel, die Luftſäure, die bey der trocknen Deſtillation derſelben zum Vorſchein kommen, ſind nicht vorher, als ſolche in ihnen geweſen, ſondern Producte. Bey der Temperatur nämlich, die noch nicht den Siedepunkt des Waſſers überſteigt, vereiniget ſich das Hydrogène mit dem Oxygène und bildet *Waſſer*; ein anderer Antheil des Hydrogène und des Carbone vereinigen ſich auch zuſammen und conſtituiren das ätheriſche Oel, ein anderer Antheil des Carbone bleibt, da dieſs der fixeſte Grundſtoff unter ihnen iſt, zurück. Wenn man aber die Gewächſe über den Siedepunkt des Waſſers erhitzt, ſo verbindet ſich das Oxygène mit dem Carbone, mit wel-

chem es bey dieſem Feuersgrade mehr Verwandtſchaft hat, und formirt Acide carbonique; das Hydrogène wird frey und entweicht durch ſeine Vereinigung mit dem Calorique als Gas Hydrogène (brennbare Luft).

Wenn man aber (S. 165.) die Gewächſe in freyer Luft verbrennt, ſo bringt dieſe neue Ingredienzen hinzu, welche die Reſultate der Operation ſehr abändern. Dieſe Ingredienzen der freyen Luft ſind ihr Oxygène, Azote und Calorique. So wie nämlich das Hydrogène des Gewächſes durch das Feuer als Gas hydrogène entwickelt wird, *entzündet es ſich ſogleich in dem Augenblick, da es die Luft berührt, bildet Waſſer, und der Calorique beyder Gasarten, der gröſstentheils frey wird, bringt die Flamme hervor.* Wenn endlich (S. 166.) alles Gas hydrogène verjagt, verbrannt und in Waſſer verwandelt worden iſt, ſo kömmt das Brennen an den zurückgebliebenen Carbone, es geſchiehet aber ohne Flamme; es entſteht Kohlenſäure (acide carbonique, Luftſäure), welche entweicht, indem ſie einen Theil des Calorique gebunden mitnimmt, der ſie in den Zuſtand eines Gas verſetzt: der Ueberſchuſs des Calorique wird frey, entweicht und bringt die Hitze und das Licht hervor, das man beym Verbrennen der Kohle wahrnimmt. So wird alſo die ganze Pflanze in Waſſer und Kohlenſäure verwandelt; und es bleibt nur ein geringer Antheil Aſche übrig, welcher die fixen Grundſtoffe enthält, die ſonſt noch in die Zuſammenſetzung der Pflanze gehören.

So ſind nun nach Herrn *L.* alle die verſchiedenen brennlichen oder phlogiſtiſchen nähern Beſtandtheile der Pflanzen, wie Schleim, Gummi, Stärke,

milde und ätherische Oel, Kampher, aus Hydrogène und Carbone in verschiedenen Verhältnissen zusammengesetzt; der Zucker enthält aber ausser diesen noch Oxygène, und aus eben diesen Bestandtheilen ist auch der Weingeist zusammengesetzt, nur in einem andern Verhältnisse. Die verschiedenen Pflanzensäuren aber bestehen sämmtlich auch aus Carbone, Hydrogène und Oxygène in mannichfaltigen Verhältnissen.

Die thierischen Stoffe sind aus denselbigen Elementarstoffen zusammengesetzt, die eben bey den Gewächsen genannt worden sind, nur dass sie mehr Hydrogène und mehr Azote enthalten (S. 130.)

Die einfachen Stoffe oder Elemente (*substances simples*), welche Herr *L.* nach seinem System annimmt, oder, wenn wir wollen, um seines Systems willen anzunehmen genöthigt ist, sind kürzlich folgende:

1. *Lumiere*, (*Lichtmaterie*) über deren elementarischen Unterschied vom Calorique er sich doch nicht deutlich und bestimmt äusert, doch aber (S. 201.) annimmt, *daß sie mit dem Wärmestoff zugleich beytrage, um* das Oxygène in den Zustand des Gas oxygène, (der Lebensluft) zu versetzen.

2. *Calorique* (Wärmestoff), in Ansehung dessen schon im Vorhergehenden das Nöthige bemerkt ist.

3. *Oxygene* (*säureerzeugender Stoff*), dieser bildet mit den Calorique das *Gas Oxygène*, (Lebensluft). Die Resultate seiner übrigen Zusammensetzungen will ich jedesmal bey den folgenden bemerken.

4. *Hydrogene* (*waſſererzeugender Stoff*, *Grundſtoff der brennbaren Luft*). Dies bildet mit Calorique (2) das *gaz hydrogène* (*die brennbare Luft*), und mit oxygene (3) das *Waſſer*.

5. *Azote* (*Grundſtoff der Stickluft*). Damit giebt Calorique (2) das *gaz azote* (Stickluft); Oxygène (3) im erſten Grade *gaz nitreux* (*Salpeterluft*), oder eigentlich die Baſis davon; im zweyten Grade *Acide nitreux* (*rauchende Salpeterſäure*), und im dritten *Acide nitrique* (*dephlogiſtiſirte Salpeterſäure*). Das Hydrogène (4) damit verbunden giebt *Ammoniaque* (flüchtiges ätzendes Alkali).

6. *Carbone* (*Kohle*, *Kohlenſtoff*). Aus ihm und Oxygène (3) wird *acide carbonique* (die Baſis der *Luftſäure*); und mit *Hydrogène* (4) macht er die fetten und ätheriſchen Oele, Gummi, Harze, und bildet die Baſis der vegetabiliſchen und thieriſchen Säuren.

7. *Soufre* (*Schwefel*). Giebt mit wenig Oxygène (3) das *Acide ſulfureux* (*Schwefelſäure*), mit mehrerm Oxygène aber *Azide ſulfurique* (Vitriolſäure). Mit Hydrogène, Azote und Carbone iſt ſeine Verbindung unbekannt (!!).

8. *Phosphore* (*Phosphor*). Giebt mit Oxygène (3) und zwar im erſten Grade *Oxide de phosphore* (Rückſtand *vom Verbrennen des Phosphorus*), im zweyten Grade *Acide phosphoreux* (*flüchtige Phosphorſäure*), im dritten *Acide phosphorique* (*reine Phosphorſäure*). Mit dem *Hydrogene* (4) giebt er in Verbindung mit dem Calorique das *Gas hydrogène phosphoriſé* (*Phosphorluft*). Mit dem *Azote* (5) und *Carbone* (6) iſt die Verbindung unbekannt (!).

9. *Ra-*

9. *Radical muriatique* (*Stoff der Salzſäure*). Giebt mit Oxygène (3) *Acide muriatique* (*gewöhnliche Küchenſalzſäure*); mit mehrerm Oxygène aber *acide muriatique oxygéné* (dephlogiſtiſirte *Küchenſalzſäure*). Die Verbindungen mit den übrigen genannten einfachen Stoffen ſind unbekannt.

10. *Radical fluorique* (*Stoff der Flußſpathſäure*), und 11. *Radical boracique* (*Grundſtoff der Boraxſäure*). Beyde ſind nur in ihren Verbindungen mit Oxygène (3) bekannt, und der erſtere giebt damit *acide fluorique* (*Flußſpathſäure*); der letztere *acide boracique* (*Boraxſäure*).

12 — 28. Die 17 *Metalle*, welche nach Hrn. *Lavoiſier* einfach ſind, und mit Oxygène vereiniget *Oxides* (*Metallkalke*) geben. Nur *Arſenik*, *Waſſerbley* und *Tungenſteinmetalle* können mit Oxygène mehr geſättigt werden, und bilden *acides* (Säuren).

Endlich ſind 29 — 33 die fünf *Erden* zu den einfachen Subſtanzen zu zählen. Von den beyden *feuerbeſtändigen Laugenſalzen* behauptet Herr *L.* (S. 169 und 170), daſs ihre einfache Natur, und ihre Präxiſtenz noch nicht bewieſen ſey.

Gren.

(*Die Fortſetzung folgt.*)

2.

Neuer Vorſchlag zu einer Luftpumpe

von

Herrn D. *Joſeph Baader.*

Schon im Jahr 1784. machte Herr *Hübner* in ſeinem *phyſikaliſchen Tagebuch, im erſten Jahrg. viertn Viertelj. Salzburg 1784. S. 650.* einen Vorſchlag des Herrn *Baaders* zu einer hydroſtatiſch-pneumatiſchen Pumpe bekannt, die auch Herr Prof. *Hindenburg* in ſeiner Abhandlung: *Antliae novae hydraulico-pneumaticae mechanismus et deſcriptio. Lipſ. 1786. 4.* mit beſchrieb. Von ihrer Einrichtung findet ſich auch eine Nachricht in Herrn *Voigts Magazin für das Neueſte aus der Phyſik. B. V. St. 2. S. 81 und 82.* – Durch die Verwechſelung der Nahmen eines Verwandten wurde Herr *Baader Maria Clemens* genannt. Sein Herr Bruder iſt *Franz Xaver Baader*, der ſich durch ſeine Probeſchrift *über den Wärmeſtoff* vortheilhaft bekannt gemacht hat. Sie ſind die Söhne des verdienten Herrn Leibmedicus *Baader* in München. Beyde hatten ſich ſonſt der Arzneykunſt gewidmet. Der Erfinder der angezeigten Luftpumpe ſtudierte 1784 noch in Wien, ging nachher nach Göttingen und von da nach Edinburgh, wo er noch einige Jahre hindurch dem Studium der Medicin oblag. Jetzt aber hat er ſeit geraumer Zeit die praktiſche Medicin ganz verlaſſen, ſich dem Hütten- und Bergweſen gewidmet, und in England bey einer Eiſenhütte zu Wigan in Lancaſhire engagirt. Sein jüngerer Bruder, Hr. *F. X. Baader*, der ſich ſeit eini-

ger Zeit in Freyberg dem Bergweſen widmet, wird auch ſeinem Beyſpiel folgen. Beyde wird alſo Deutſchland verliehren. Herr Prof. *Baader* iſt jetzt mit einer *Beſchreibung und Verſuch einer Theorie des engliſchen Zylinder-Gebläſes*, beſchäftigt, welche vermuthlich gegen Oſtern bey Herrn *Dietrich* in Göttingen erſcheinen wird. Bey einer metallurgiſchen Reiſe, die er gegenwärtig durch Deutſchland macht, beſuchte er mich, und theilte mir den Vorſchlag zur Verbeſſerung ſeiner Luftpumpe zur Bekantmachung gefälligſt mit. Ich habe auſſerdem von ihm noch die Beſchreibung mehrerer, von ihm erfundener, ſinnreicher Maſchienen zur Anſchwängerung des Waſſers mit fixer Luft erhalten, die ich im folgenden Hefte bekannt machen werde.

Die Einrichtung der vorgeſchlagenen Luftpumpe wird man aus der Zeichnnng (Taf. II.) leicht einſehen können, die ſie ihren weſentlichen Theilen nach im Durchſchnitt vorſtellt.

a d (Taf. II. fig. 1.) iſt eine eiſerne, glatt ausgebohrte Röhre, mit einem Hahn *c b*, der, wie bey den gewöhnlichen Luftpumpen mit Hähnen, doppelt durchbort iſt, um entweder mit der freyen Luft oder mit dem Rezipienten der Luftpumpe die Communication der Röhre *d* zu veranſtalten. Bey *a* iſt der Teller der Pumpe *e e* aufgeſchraubt. An die Communicationsröhre *d* iſt das Gefäſs *A* aus ſtarkem, weiſſen Glaſe, mit ſeiner obern Oefnnng angeküttet. Die untere Oefnung von *A* iſt bey *f* an die eiſerne Röhre *f g* geküttet. Dieſe Röhre muſs über 28 Zoll lang ſeyn. Mit ihr iſt eine andere eiſerne Röhre *i h* durch das Gewinde *F*, das nachher näher beſchrieben werden ſoll, befeſtigt, ſo daſs *f g* feſt ſtehend iſt, die Röhre *i h* aber an ihr im

Bogen *q r* aufgerichtet und niedergelegt werden kann. Die bewegliche Röhre *i h* ist so lang, dass das Ende *h* bey der senkrechten Stellung derselben in die Horizontallinie *k l*, welche den Hahn *c b* nach der Richtung seiner Axe durchschneidet, zu stehen kömmt. Beyde Röhren müssen innwendig recht glatt seyn, um die Friction des Queckſilbers darinn und den Aufenthalt von Luftbläschen zu verhüten. An die Röhre *b i* ist oben bey *h* ein kugelförmiges Gefäſs *B* befestigt, dessen Innhalt gröſser seyn muſs, als der des Gefäſses *A*. Wegen des Gewichts des darinn befindlichen Queckſilbers könnte es wohl nicht sicher von Glas gemacht werden, sondern würde am besten von Eisen seyn.

Fig. 2. (Taf. II.) stellt die Pumpe von einer andern Seite im verticalen Durchschnitte vor, so daſs auch zugleich das Gewinde oder die Fügung *F* der Länge nach davon getroffen wird. Zur bessern Erklärung ist der untere Theil davon, oder das Gewinde nochmals nach einer gröſsern Zeichnung im Durchschnitt in der 3 Fig. vorgestellt, so daſs die Buchstaben einerley Theile bezeichnen. Das untere und stärkere Stück *t* der fest stehenden Röhre *f g* endigt sich in eine starke Scheibe *v v*. Das untere Stück *w* der beweglichen Röhre *b i* hingegen ist mit einer gröſsern und festen Scheibe *x x* versehen, und endigt sich in den Zapfen *u* (Fig. 3.), der genau in die Mündung *m* der Röhre *t* paſst, und wie diese genau polirt ist. Der Canal, womit dieser Zapfen *u* durchbort ist, ist von eben dem Durchmesser, als der der Röhre *t*, mit welchem er communicirt. Die Scheibe *v v* ist auf beyden Seiten, und die Scheibe *x x* da, wo sie der vorigen gegen über steht, genau polirt. Zwischen beyde wird eine in Fett gesottene lederne Scheibe gelegt, die

über das Ende *u* gefteckt wird. Hinter der Scheibe *vv* iſt ein eiſerner Ring *nn*, der breit genug iſt, und über die Scheibe *vv* hervorragt. Zwiſchen dieſem Ringe, (der in Fig. 4 beſſer wahrgenommen werden kann) und der Scheibe *vv* liegt noch eine lederne geölte Scheibe. Vier Schrauben *zz* verbinden dieſen Ring mit der Scheibe *xx* der beweglichen Röhre, und drücken ſo die Scheibe *vv* an die Scheibe *xx* an. Die Fügung iſt alſo wie das Gelenk an den Röhren der Feuerſprützen und der Ring *nn* drehet ſich auf der Scheibe *vv*, wenn die Röhre *hiw* auf und nieder gebogen wird. Damit dieſe Bewegung deſto ſicherer gehe, ſo iſt die Röhre *hiw*, noch bey *w* mit einer Höhlung von Auſſen verſehen, in welche das in *C* befeſtigte Stift *f* paſst, und zwar gerade in der Axe, um welche das Stück *w* der Röhre *hiw* ſich drehet. Die *vierte Figur* zeigt den Ring *nn* von der Seite, wie er auf der Scheibe *v* aufliegt, und mit den 4 Schrauben *zzzz* mit der Scheibe *xx* befeſtigt iſt. — Die Stücke *t* und *w* können entweder mit ihren reſpectiven Röhren *fg* und *hi* mit dazwiſchen liegendem geölten Leder zuſammengeſchraubt werden, oder damit aus einem Stück gearbeitet ſeyn, wenn nur im erſtern Falle die Höhlung der Stücke zu der der Schrauben genau genug paſst. Das Geſtelle, in welchem die Röhre *vtgf*, nebſt dem Gefäſse *A*, der Communicationsröhre *da* und der Teller *ee* ſicher und feſt genug ſtünde, während *ih* auf und nieder bewegt würde, lieſse ſich leicht einrichten, wobey denn die Röhre *hi* durch einen Hacken an daſſelbe befeſtigt werden könnte, wenn ſie aufrecht ſtehen bleiben ſoll.

Der Prozeſs des Auspumpens würde nun mit dieſer Maſchiene auf folgende Art veranſtaltet wer-

den. Auf den Teller *ee* (Fig. I.) wird der Rezipient luftdicht aufgesetzt, und der Hahn *cb* so gestellt, dafs die Röhre *d* und das Gefäfs A mit der äufsern Luft in Communication ist. Die Röhre *li* wird senkrecht gestellt, und durch das Gefäfs B mit Queckfilber gefüllt, so dafs dies endlich bis *b* reicht. Natürlicherweise tritt dies Queckfilber in der andern Röhre *gf* und dem Gefäfse *A* eben so hoch, und reicht endlich bis in den Canal des Hahns *bc*. Mehreres Queckfilber würde machen, dafs daffelbe durch die Mündung diefes Canals herausflöfse. Die in den Röhren *bi* und *fg*, und dem Gefäfse *A* bis in der Röhre des Hahns befindliche Luft, wird durch das Queckfilber ausgetrieben, und tritt eben durch die Seitenröhre des Hahns heraus. Hat das Queckfilber die Horizontallinie *kl* erreicht, so drehet man den Hahn, um die Communication mit der äufsern Luft zu verfchliefsen, und die zwifchen dem Rezipienten herzuftellen. Hierauf neigt man die bewegliche Röhre *bi* und legt fie nach und nach in den Bogen *qr* bis fie in die horizontale Lage kömmt. Die Mafchiene wird nun eine Art von Winkelbarometer, und das Queckfilber kann nicht in der fenkrechten Höhe vom Hahn *cb* an bis zum Niveau des Queckfilbers *mn* in dem Gefäfse *B* erhalten werden, da fie höher ift als 28 Zoll; es finkt herab, fällt aus dem Gefäfse *A* heraus, und würde nur dann 28 Zoll in der Röhre *gf* über den Niveau *mn* des Queckfilbers in *B* ftehen bleiben, wenn in *A* eine Torricellifche Leere entftünde. So aber folgt die Luft aus dem Rezipienten und der Communicationsröhre *a* nach, und das Queckfilber finkt in der Röhre *fg* tiefer herab. Dies ift eben der Grund, warum das Gefäfs *B* einen gröfsern Innhalt haben mufs, als *A*, um bey der horizontalen Lage der Röhre *ib* auch noch einen Theil des Queckfil-

bers aus der Röhre *fg* aufnehmen zu können. So ist nun die erste Verdünnung der Luft unter dem Rezipienten geschehen. Man drehet nun den Hahn wieder, schliefst die Communication mit dem Rezipienten, und stellt die mit der Luft wieder her; hebt hierauf die Röhre *bi* wieder in die Höhe und bringt sie bis zur senkrechten Richtung, worauf wieder, wie in tubis communicantibus das Queckſilber in beyden Röhren gleich hoch steht, aus *B* heraustritt, wieder nach und nach die Horizontallinie *kl* erreicht, wobey die in *A* getretene Luft wieder in die Atmosphäre tritt. Man verfährt nun weiter, wie das erstere mal, schliefst die Communication mit der atmosphärischen Luft und der Röhre *d* ab, stellt die mit dem Rezipienten her, bringt *bi* allmählig in die horizontale Lage, nnd verdünnt so die Luft unter dem Rezipienten zum zweyten male, u. s. w.

Die Röhren müssen nicht zu enge seyn, damit beym Füllen derselben mit Queckſilber die Luft gehörig ausweichen könne. Die Luft, welche etwa dazwischen sitzen bleibt, wird bey der Bewegung des Queckſilbers in den Röhren nach und nach ausgetrieben, und so ist der fortgesetzte Gebrauch der Maschiene selbst ein Mittel zur Vervollkommnung des Prozesses.

Es liefse sich vielleicht ein Mechanismus anbringen, das Gefäfs *B* mit der Röhre *bi* bequem niederzulegen und zu heben. So lange man dies aber mit der Hand verrichtet, dürfte das Gefäfs *A* wohl nicht über 36 Cubiczoll enthalten, um etwa 20 Pfund Queckſilber zu fassen, damit es nicht zu schwer und unsicher würde, die Röhre *bi* mit dem Gefäfse *B* wieder in die Höhe zu heben.

Bis jetzt ist diese Luftpumpe freylich nur ein Ideal, das aber aller Aufmerksamkeit werth ist. Die Vorzüge derselben vor der ehemaligen von Herrn *Baader* vorgeschlagenen, wird jeder Kenner leicht einsehen.

Gren.

3.

Auszug eines Briefes des Herrn Senator und Berg-Commissair Westrumb über des Herrn von Ruprechts Reduction der Erden.

— Ich halte mich für überzeugt, dass die Metallkönige, welche man zu Schemnitz aus der Kalk-Bitter-Kiesel-Alaunerde und der Sedativsäure gebildet haben will, nichts weniger als aus jenen Stoffen entstanden sind, und dass man nie dahin kommen wird, jene Erden und das Salz in Metall zu verwandeln, sobald man bey der Reduction alles entfernt, wodurch etwas Metallisches hinzugeführt werden könnte. Da dies nun aber bey des Herrn von *Ruprechts* Versuchen gerade der Fall ist; da er Kohle und Leinöl — die, wie ich aus sichern Erfahrungen weiss, Eisen, Braunstein und Phosphorsäure enthalten, — als Reduzirmittel anwandte, da seine Tiegel, Tiegelstücke und die Beinasche, die gewöhnlich bey der Reduction zusammensinterten, auch nicht frey von jenen Metallen sind; und da endlich die Reduzierbarkeit der erwähnten Stoffe gegen alle sonstige Erfahrung und Gesetze streitet: so glaube

ich, dafs die Metallkönige des Herrn von *Ruprecht* nichts andres ſind, als dieſes Eiſen, dieſer Braunſtein der Kohle des Oels, der Tiegelſtücke, mit Phosphorſäure vereinigt; ich weiſs dies beynahe ſo gut als gewiſs, und erſuche Deutſchlands Scheidekünſtler — damit uns nicht irgend ein Ausländer den Rang abgewinnen möge — Kohle und Leinöhl, Tiegelpulver und Leinöhl, Beinaſche und Leinöhl eben ſo zu bearbeiten, wie Herr von *R.* die Erden behandelte, und auch ſie werden meinen Ausſpruch, Erfahrung oder Vermuthung — wie man es nun nennen mag — gegründet finden, ja wohl gar, bey fernern Fortſchritten, einige der neu entdeckten Metalle eben daher, oder doch einen nicht ſehr davon entfernten Weg, wandern ſehen.

Die einzige Schwererde läſſet mich noch im Zweifel: denn dieſe läſſet ſich aus Eſſigſäure durch Beguins Geiſt und ſchwefelartige Luft mit rother Farbe fällen. Aber auch bey ihr fällt mir jener Streit über die Verwandlung der Thonerde in Eiſen ein, zu welchem *Becher* im vorigen Jahrhundert den erſten Anlafs gab. Ich fürchte faſt, dafs die reinſte Schwererde ſelbſt, oder doch der Eſſig etwas metalliſches enthalten können, die zu der von mir und *Kirwan* beobachteten Erſcheinung Anlafs geben. Wären übrigens die Gründe für die Nichtmetallität der Kieſel-, Kalk-, Bitter-, Schwererde, und des Sedativſalzes: — dafs ſie die Glasflüſſe nicht färben, durch phlogiſtiſches Alkali nicht gefällt werden, u. ſ. f. — nicht zu bekannt und zu oft gebraucht, ſo würde ich davon ausführlich handeln und dieſe zur Stütze meiner Behauptung gebrauchen. Nur das einzige will ich noch zum Beweiſe anführen, dafs die Könige des Herrn v. *R.* alle dem Magnet folgſam ſind, und dafs ſich ihre ſpecifiſche

Schwere wenig oder nichts von der des Eisens, und des Syderums entfernt *). —

Hameln am 10 Novbr. 1790.

*) Ich muss gestehen, dass ich gleich vom Anfange eben so misstrauisch gegen die Richtigkeit der Schlüsse war, welche Hr. v. *Ruprecht* aus seinen Reductionsversuchen der Erden zog. Ausser den, von dem Hr. *W.* angeführten Gründen, welche zum Zweifel berechtigen, schien mir noch der immer wichtig, dass man nun seit Jahrtausenden im Hüttenwesen die Erden, die mit den Erzen verbunden sind, unter allen zum Reduciren nöthigen Umständen, zwischen und mit dem Brennmaterial, geschmolzen hat, ohne etwas anderes zu erhalten, als — Schlacken. Man wandte mir dagegen ein, dass bey dem Schmelzen im Hüttenwesen die Luft nicht ganz ausgeschlossen werde; und dass also das aus der Erde des Kalks, des Thons u. s. w. entstandene Metall immer wieder verkalkt werde. Allein dieser Einwurf fällt weg, wenn man erwägt, dass dies nur statt finden würde, so lange die Luft des Gebläses respirabel bleibt, was aber zwischen dem brennenden Brennmaterial der Fall nicht ist. Warum verkalken sich denn auch das Eisen, das Kupfer, u. a. leicht verkalkbare Metalle nicht sogleich, so wie sie im hohen Ofen beym Schmelzen vor dem Gebläse niedergehen? Warum vermischen sich denn die aus den Erden reducirten Metalle nicht mit den aus den Metallmüttern geschmolzenen wirklichen? Und wenn sie es thäten, woher käme es, dass der Unterschied zwischen einerley Metallart nicht grösser ist?

G.

II.

Auszüge und Abhandlungen

aus den

Denkschriften der Societäten

und

Akademien der Wissenschaften.

I.

ASIATIK RESEARCHES

OR

TRANSACTIONS OF THE SOCIETY INSTITUTED IN BENGAL FOR INQUIRING INTO THE HISTORY AND ANTIQUITIES, THE ARTS, SCIENCES AND LITTERATURE OF ASIA.

VOL. I. CALCUTTA. 1788. 4. *).

I.

Die Methode zu deſtilliren, deren ſich die Eingebohrnen zu Tſchatra (Chatra) in Ramgur bedienen;

von

Herrn *Archibald Keir.* (S. 309.)

Der Körper des Deſtillirgefäſses iſt ein gemeiner, weiter, unglaſurter, irdener Waſſerkrug, faſt ku-

*) Ich hoffe gewiſs, meinen Leſern einen Gefallen zu erweiſen, wenn ich hier die phyſikaliſchen Abhandlungen der Societät von Bengalen im Auszug mittheile, und Producte, die im Orient erzeugt ſind, nach Deutſchland verſetze, ſollte es auch nur um deswillen ſeyn, weil es oſtindiſche Waare iſt. Ich verdanke ſie der Gütigkeit unſers Herrn Profeſſor *Forſters.* Daſs ſie erſt vom Jahre 1788. ſind, wird man entſchuldigen, wenn man erwägen will, daſs ſie zu Calcutta gedruckt wurden.

gelförmig, an ſeinem weiteſten Theile ohngefähr 25 Zoll im Duchmeſſer breit, und vom Halſe an 22 Zoll tief. Der Hals iſt zwey Zoll hoch, und in ſeiner Oefnung 11 Zoll weit. — Dieſen Krug ſtellen ſie in einen Ofen, der zwar nicht der künſtlichſte, aber, wie es ſcheint, nicht übel eingerichtet iſt, um mit ſehr wenigem Brennmaterial eine groſse Hitze zu geben. Sie verfertigen ihn dadurch, daſs ſie ein rundes Loch in den Boden graben, das ohngefähr 20 Zoll weit und 3 Fuſs tief iſt. Sie ſchneiden eine Oefnung in die Vorderſeite, ſchief gegen den Boden zu, und perpendiculär an den Seiten, ohngefähr 9 Zoll weit, und 15 Zoll lang, von dem Kreiſe an gerechnet, in welchen der Krug zu ſtehen kömmt, um dadurch das Brennholz hinab zu werfen, und der Luft den Zugang zu verſtatten. Auf der andern ſchneiden ſie eine andere ſchmale Oefnung, von ohngefähr 3 — 4 Zoll, von welcher der Krug, wenn er ins Loch geſtellt wird, die *eine* Seitenwand macht; und dieſe Oefnung dient *zum* Rauchfange. Der Boden des Lochs wird gleich einem Kelch rund gemacht. Wenn ſie den Krug hineingeſtellt haben, ſo bekleben ſie alles rund umher mit Thon, ausgenommen die beyden Oefnungen, bis ohngefähr $\frac{1}{5}$ der Höhe des Krugs.

Auf dieſe Art wird ohngefähr $\frac{1}{3}$ der Fläche des Körpers vom Kruge oder Deſtillirgefäſse der Flamme ausgeſetzt, wenn das Feuer angezündet iſt. Zwiſchen dem Boden des Krugs und dem Brennmaterial, bleibt eine geräumige Höhlung; und da das Holz, welches kurz und trocken iſt, meiſt in Flamme verwandelt wird, die um eine ſo groſse Fläche des Körpers ſpielt, ſo giebt das eine ſtärkere Hitze, als ſonſt von ſo wenigem Brennmaterial hervorgebracht werden würde. — Sie kütten hierauf auf die Oef-

nung des Halſes vom Kruge den *Adkur*, wodurch ſie für den letztern einen Deckel mit einer ſchicklichen Durchbohrung erhalten, um den Dampf durchzulaſſen, und den untern Theil des Helms zu Wege bringen. Dieſer Adkur beſteht aus zwey irdenen Pfannen, die in ihrer Mitte zwey runde Löcher von ohngefähr 4 Zoll im Durchmeſſer haben. Sie werden mit ihren Boden auf einander geſtellt, und mit Thon zuſammen geküttet; der Hals zwiſchen ihnen beträgt drey Zoll. Die unterſte Pfanne iſt flächer und ohngefähr 11 Zoll weit, ſo daſs ſie genau die Mündung des Deſtillirkolbens bedeckt, auf den ſie mit Lehm geküttet wird. Die obere Pfanne iſt ohngefähr 4 Zoll tief und 14 Zoll weit, und hat um ihre Oefnung in der Mitte einen vorſtehenden Rand, ohngefähr $\frac{1}{2}$ Zoll hoch, wodurch eine Art von Tropfrinne gebildet wird, um die Flüſſigkeit aus dem ſich niederſchlagenden Dampfe zu ſammeln, die durch ein Loch in der Pfanne in ein darinn geküttetes dünnes ausgehöhltes Bambusrohr von ohngefähr $2\frac{1}{2}$ Fuſs Länge abflieſst, und von da weiter, in den untergeſetzten Rezipienten. Die obere Pfanne hat noch ein anderes Loch, ohngefähr einen Zoll ins Gevierte groſs, und in dem vierten Theile der Circumferenz vom vorigen, welches zum Ablaſſen des Waſſers dient, das zum Abkühlen beſtimmt iſt, wie ſo eben erwähnt werden ſoll.

Wenn der *Adkur* auf den Krug geſetzt iſt, ſo vollenden ſie den Helm dadurch, daſs ſie einen kupfernen Topf aufſetzen, dergleichen wir uns in unſern Küchen bedienen, der ohngefähr 5 Zoll tief, 8 an der Mündung, und 10 am Boden weit iſt. Der letztere iſt mehr platt. Sie ſtellen ihn mit ſeiner Mündung nach unten über die Oefnung im Adkur, und verkleben die Fugen mit Thon.

Für die Abkühlungsanſtalt errichten ſie einen Stuhl an der Rückſeite des Ofens, der etwa einen Fuſs höher iſt, als der Boden des kupfernen Topfes. Auf denſelben ſtellen ſie zwey oder drey Töpfe von einem Gallon Innhalt, die zur Seite ein rundes Loch von einem halben Zoll haben, an welches ſie, ehe ſie das Feuer anzünden, eine kurze Röhre kütten. Sie ſtellen den Topf und ſeine Röhre ſo, daſs, wenn jener mit Waſſer gefüllt wird, dieſs in einem beſtändigen und gleichförmigen Strome von ohngefähr einen Fuſs Höhe nahe auf die Mitte des Bodens des kupfernen Topfes fällt. Dadurch wird es völlig über ſeine Oberfläche verbreitet, und flieſst in die obere Schüſſel des Adkur ab, aus welcher es durch das ſchon erwähnte Loch in einen Trog, wenige Fuſs vom Ofen abwärts, flieſst, um wieder gelegentlich zum Abkühlen verbraucht zu werden. —

Da in dieſen Gegenden Arbeit und irdene Wäre ſo wohlfeil ſind, ſo können für einige *Rupien* und weniger, 20 Oefen mit Deſtillirgeräthe und allem dazu Gehörigen, die kupfernen Töpfe ausgenommen, errichtet werden, die ohngefähr 100 Gallonen Geiſt den Tag über geben; wenn auch nur jedes Brennzeug nur zweymal angeſetzt wird. In der That iſt der Arack hier ſo wohlfeil, zum groſsen Troſt meiner Bergknappen, und des andern ſorgenloſen Volks, daſs ſie für einen einzigen *Pryſa*, der noch nicht zwey Farthing-Sterling macht, einen ganzen *Cutcha-ſeer*, oder ohngefähr eine gute engliſche Pinte, und folglich genug erhalten, um ſich völlig zu berauſchen. —

Bey der Einrichtung, daſs der untere Theil des Helms, worinn der verdickte Dampf geſammelt

melt wird, oder der obere Theil des Adkur, von irdenem Zeuge, von einer so grofsen Dicke und so weit von der Wärme des Bodens des Destillirkruges entfernt ist, wird der Geist so kalt als möglich gesammlet. Da auch ferner der Dampf sogleich, da er in die Höhe steigt, abgekühlt und verdichtet wird, so entsteht zum Theil ein beständiges Vacuum im Destillirgefäfse, worinn nun die Flüssigkeit bey weit weniger Hitze siedet. — Bey unsern Kühlanstalten wird der Dampf nur in der Seitenröhre des Helms abgekühlt, und setzt beständig, wie es *Black* gezeigt hat, verborgene Wärme an das umgebende Wasser ab, und erwärmt dieſs.

Der arme unwissende Indianer, welcher mit Erstaunen den weitläuftigen Destillirapparat der Europäer, die grofsen Brennblasen, Schlangenröhren und kostspieligen Oefen wahrnimmt, und dann findet, dafs der damit verfertigte Spiritus mehr Werth hat und theurer ist, als der seinige, wird natürlicher Weise schliefsen, und seine Mitbewerber würden ihm beypflichten, dafs dieſs einzig und allein von der sinnreichern Destillirart und allen den kostspieligen Erfindungen herrühre, die er auf keine Weise nachmachen kann; aber hierinn würden sich beyde Theile gleich stark irren, indem sie Würkungen einer Ursach zuschrieben, von welcher sie keinesweges herrühren kann. Der Vorzug des Spiritus der Europäer rührt nicht von ihrem vorzüglichen Destillirgeräthe und Oefen, nicht von der bessern Regierung der Destillation, sondern lediglich von der gröfsern Geschicklichkeit und Sorge in der gehörigen Wahl und der Einrichtung der Materialien, die sie zur Gährung anordnen, und vorzüglich von der grofsen Bequemlichkeit der Fäfser her, wodurch sie im Stande sind, den Geist auf eine gewisse Zeit auf-

zuheben, was ihn zeitig macht und ihn auffallend im Geſchmack und der Heilſamkeit verbeſſert.

Von allen Dingen, welche der menſchliche Gaumen angenehm findet, iſt dem Körper, und beſonders den Nerven, nichts nachtheiliger, als friſch abgezogener Branntwein; und dieſs rührt offenbar von dem Grundſtoffe der Entzündlichkeit her, aus welchem er nebſt dem Waſſer beſteht, und der damit in einem geringern Zuſammenhange und weniger mit den andern Beſtandtheilen verbunden iſt, als es nachher mit der Zeit ſtatt findet. — Es wäre alſo wohl ein Gegenſtand, werth der Betrachtung der Geſetzgebung, daſs kein anderer Branntwein verkauft würde, als welcher eine gewiſſe Zeit hindurch aufbewahrt worden iſt. — —

Ich glaube, daſs die gröſsere Quantität und die Vorzüglichkeit des *Roſenoels*, welches man in dieſen Gegenden macht, vor dem, was man bey uns macht, lediglich der beſſern und ſinnreichern Art, es auszuziehen, zuzuſchreiben iſt. Denn erſtlich nimmt bey uns das metallene Deſtillirgefäſs einen zu groſsen und plötzlichen Grad der Hitze an, und hiernächſt wird das Oel, bey ſeinem langen Aufenthalte in dem ſo ſtark zuſammengepreſsten Dampfe, nicht nur gänzlich und innigſt mit dem Waſſer vereiniget, ſondern auch zu gleicher Zeit in ſeinem Weſen ſo umgeändert, daſs es nicht mehr in dem Zuſtande erſcheint, worinn es ſeyn würde, wenn der Prozeſs beſſer geführt oder ſo veranſtaltet würde, wie es hier geſchiehet. — Meiner Meynung nach ſind die Roſen bey uns den hieſigen im Geruch und in den Eigenſchaften gleich, wo nicht vorzüglicher. —

Tſchatra, am 24. Dec. 1786.

2.

Der Prozeſs, Attar oder das weſentliche Roſenoel zu machen.

vom

Herrn *Polier*, *Lieutenant Colonel* (S. 332.)

Das *Attar* wird aus den Roſen durch eine ſimple Deſtillation auf folgende Art erhalten. Eine Quantität friſche Roſen, z. B. 40 Pfunde, werden mit 60 Pfund Waſſer in das Deſtillirgefäſs gethan, und zwar ohne von den Kelchen abgepflückt zu ſeyn, doch mit kurz abgeſchnittenen Stengeln. Die Maſſe wird mit den Händen wohl zuſammengemengt, und es wird ein gelindes Feuer unter das Deſtillirgefäſs gemacht. Wenn das Waſſer anfängt heiſs zu werden und Dämpfe aufſteigen, ſo wird der Huth aufgeſetzt und die Röhre angeſteckt. Die Fugen werden mit Teig wohl verkleb^t, und kaltes Waſſer tröpfelt von der Kühlanſtalt herab. Der Rezipient wird an das Ende der Röhre gelegt, und das Feuer unter dem Brennkolben weder zu haſtig, noch zu ſchwach unterhalten. Wenn das angeſchwängerte Waſſer überzugehen anfängt, und das Deſtillirgefäſs heiſs genug iſt, ſo unterhält man das Feuer in gelindern Graden und ſetzt die Deſtillation fort, bis 30 Pfunde Waſſer übergegangen ſind, welches gemeiniglich in 4 bis 5 Stunden geſchiehet. Dieſs Roſenwaſſer wird wieder auf eine friſche Quantität (40 Pfund) Roſen geſchüttet, und davon werden 15 bis 20 Pfund abgezogen, auf eben die Weiſe, wie das erſtere mal. Dieſs ſo

cohobirte Rosenwasser ist, wenn die Rosen gut und frisch waren, und die Destillation sorgfältig veranstaltet wurde, gar sehr mit dem Geruch der Rosen beladen. Es wird dann in irdene oder verzinnte metallene Schüsseln gegossen, und die Nacht hindurch der kühlen Luft ausgesetzt. Man findet des Morgens das *Attar* oder das *Rosenoel* geronnen und oben auf dem Wasser schwimmend. Es wird sorgfältig abgenommen, und entweder mit einer dünnen Schaale oder einem Löffel gesammelt und in eine Flasche geschüttet. Wenn auf diese Art eine gewisse Quantität erhalten worden ist, so wird das Wasser und der Bodensatz von dem hellen Oel geschieden, welches nicht schwierig ist, da das Oel bey einer geringen Kälte gerinnt, und das Wasser dann leicht abfliessen kann; wenn nachher das Oel durch die Wärme flüssig wird, so sinken die Faeces leicht zu Boden, und es kann davon abgegossen werden. Diese Faeces haben einen eben so starken Geruch, als die Essenz, und werden aufgehoben. Das übrigbleibende Rosenwasser wird so lange, als es angehen will, an statt des gemeinen Wassers, zu frischen Destillationen verbraucht.

Dieß ist der ganze Prozeß, das ächte *Attar* zu machen. Da aber die Rosen in diesen Gegenden nur eine geringe Quantität Oel geben, und dasselbe in grosem Werthe steht, so hat man verschiedene Wege ausgedacht, die Menge desselben zu vermehren, doch auf Unkosten der Güte desselben. Man hat hier die Gewohnheit, den Rosen, wenn sie in das Destillirgefäs gethan werden, eine gröfsere oder geringere Quantität geraspeltes Sandelholz, (von einem bis fünf *Tolah's*, oder Lothen) zuzusetzen. Der Sandel enthält etwas ätherisches Oel, welches bey der Destillation mit übergeht, sich mit den Ro-

ſenoel vermiſcht, und den Geruch deſſelben erhält. Dieſe Verfälſchung kann aber nicht verborgen bleiben, da das Sandeloel in der gewöhnlichen Kälte nicht gerinnt, und auch ſein eigener Geruch immer hervorſtechend iſt, was man auch für Künſteleien damit vornimmt. In *Caſchamir* bedienen ſie ſich ebenfalls des Sandels, um das Attar zu verfälſchen; ich bin aber benachrichtigt worden, daſs ſie die Quantität dadurch vermehren, daſs ſie mit den Roſen ein ſüſslich riechendes Gras deſtilliren, welches dem Oele keinen unangenehmen Geruch ertheile und daſſelbe hoch hellgrün färben ſoll. Dies Oel gerinnt auch bey einer gelinden Kälte nicht, wie das ächte Roſenoel.

Einige andere Verfälſchungsarten ſind ſo grob und handgreiflich, daſs ich davon nichts erwähne.

Die Menge Oel, welche man aus den Roſen erhält, iſt ſehr precär und ungewiſs, da ſie nicht bloſs von der Geſchicklichkeit des Deſtillirers, ſondern auch von der Beſchaffenheit der Roſen und der Witterung abhängt. Selbſt in Europa, wo die Chemiſten ſo vollkommen in ihren Geſchäfte ſind, erhielten einige, wie *Tachenius*, nur eine halbe Unze Oel von hundert Pfunden Roſen, — *Homberg* eine Unze aus eben der Quantität, und *Hoffmann* ohngefähr zwey Unzen (Es wurden hierbey nur die Blumenblätter angewendet.) In dieſen Gegenden erhält man keinesweges eben ſo viel; ſondern um nur vier *Maſcha's* (ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Drachmen) von 80 Pfunden zu gewinnen (welches, wenn man die Kelche der Roſen abrechnet, etwa drey Qu. auf hundert Pfund Roſenblätter giebt), muſs die Witterung ſehr günſtig ſeyn und die Operation ſehr ſorgfältig angeſtellt werden.

Im jetzigen Jahre 1787 erhielt ich nur 16 *Tola's* Attar aus 54 *Maunds*, und 23 *Seers* Rosen, die auf einem Felde von 33 *Biggah's* oder 11 englischen Morgen (acres) gewachsen waren. Dies sind ohngefähr 2 Qu. auf 100 Pf. Rosen.

Die Farbe des Rosenoels ist kein Kennzeichen seiner Güte, Beschaffenheit, und der Gegend. Ich erhielt dies Jahr Attar von einem schönen Smaragdgrün, von einem hellen Gelb, und einer röthlichen Farbe, und zwar von demselbigen Boden, und durch einerley Prozeſs, nur waren die Rosen zu verschiedenen Tagen gesammelt.

Die Kelche vermindern die Güte des Attars auf keine Weise, und ertheilen ihm keine grüne Farbe; doch vermehren sie vielleicht die Quantität.

Lucknow, im May. 1787.

3.

Ueber die Goldbergwerke in Limong, einer Gegend in Sumatra;

vom

Herrn *Macdonald.* (S. 336.)

Die Provinz *Limong* auf Sumatra, welche unmittelbar an das Gebiet des Forts *Marlbrough* stoſst, und sich zwischen 70 bis 80 Meilen ins Land er-

ſtrekt, enthält auf der Inſel das feinſte Gold und Goldſtaub. Die Goldhändler aus *Limong* begeben ſich jährlich nach *Marlbrough*, um *Opium* und andere Artickel, die ſie nöthig haben, einzukaufen. Das Gold, das ſie dafür zum Tauſch geben, iſt von Natur ſo rein, daſs es wenig oder gar keinen Zuſatz enthält. Man findet es manchmal als Staub, und oft in einem ſehr harten Steine. Es hat eine weiſsliche Farbe, und ähnelt dem aus den Bergwerken von *Tillil* in *Chili*. Man gewinnt das Gold dadurch, daſs man die Maſſe, worinn es enthalten iſt, zerſchlägt, um es von den Geſtein abzuſondern, das in Splittern losſpringt, und das Gold zurückläſst. Dieſs iſt die Gewinnungsart eines rohen Volks, wobey ein Theil Gold nothwendig in den abſpringenden Splittern des Steins zurückbleiben muſs. Sie ſind freylich mit den Vortheilen, alles zu einen groben Pulver zu zerpochen, es mit Queckſilber zu vermiſchen, und zu Schlich zu führen, ganz und gar unbekannt, — aber doch auſſerordentlich erfahren, die Theilchen fremder Metalle von dem Goldſtaube zu ſcheiden, durch eine ſehr vorzügliche Schärfe des Geſichts. Sie haben Leute unter ſich, welche mit dieſer Reinigung des Goldes ein Handwerk treiben. Man findet das Gold in einer Erdart, welche aus einem rothen, lehmichten Thon beſteht. Beym Graben findet man unter dieſem Thone Schichten von unregelmäſsig gebildeten Steinen, welche an der Luft verwittern und mit einem rothen Thon gemengt ſind; und harte Kieſelartige, mit einem blaſsrothen Thone gemengt, und von einer dichtern Conſiſtenz, als die vorigen. Die erſtere Schicht erſtreckt ſich zu einer Tiefe von $3\frac{1}{2}$ Fuſs, und die zweyte etwas weniger. Unter dieſen Schichten iſt entweder harter Fels oder Sandſtein, der ihm ſehr nahe kömmt. Das Gold findet

man in einem Steine, der hart ist und sich schleifen läfst. Man findet ihn nahe unter der Oberfläche, und zwar in einem Boden, der von der festen Gebirgsart frey ist *).

Die Kaufleute, welche das Gold zum Verkauf bringen, sind nicht selbst die Sammler davon, sondern empfangen es für Handelswaaren von den *Malayen*, die den innern Theil des Landes bewohnen. Die natürliche Indolenz der letztern läfst nicht zu, mehr zu sammlen, als zur Anschaffung der wenigen und einfachen Bedürfnisse einer Menschenart, die durch Cultur und Wissenschaft nicht aufgeklärt und in Ansehung der ausgebreiteten Vortheile der von ihr bewohnten Gegend unwissend ist, hinreichend ist. Wir haben bis diese Stunde noch nicht eine Landschaft erforscht, welche, wie wir zu vermuthen Ursach haben, mehr oder eben soviel Gold hervorbringt, als *Peru* oder *Mexico*. Es ist vielleicht theils den Schwierigkeiten bey der Unternehmung, theils dem Mangel der Neugierde zuzuschreiben, welche grofse National- und Privat-Vortheile hervorgebracht haben würde. Die Wege zu diesen goldenen Lande sind beynahe unzugänglich; sie geben nur einen engen Fufssteig für einen einzelnen Mann ab, der ganze Nächte unter freyem Himmel zubringen mufs und so den bösartigen Einflufse eines ungesunden Clima's ausgesetzt ist, und das in einem Lande, welches durch die grausamsten wilden Thiere unsicher gemacht wird. Diese Umstände haben bisher die Neugierde unterdrückt; aber Ausharrung und überlegte Vorsicht würden die Schwierigkeiten überwinden, und Entdeckungen machen, welche für die letzten weit schadlos hielten. Die Kaufleute, welche von den benachbarten und min-

*) Der Geognost wird aus dieser Beschreibung wenig Nutzen ziehen können. G.

der reichen Gegenden kommen, geben uns ſolche Nachrichten, von der Leichtigkeit, ſich Gold zu verſchaffen, daſs ſie beynahe ans Mährchenhafte gränzen und ganz unglaublich ſeyn würden, wenn nicht die groſsen Quantitäten dieſes Metalls, die von ihnen herbey gebracht werden, die Zuverläſſigkeit ihrer Erzählungen darthäten. Ich habe eine unvollkommene Charte von einem Theile des innern Landes geſehen, die durch einen verſtändigen Eingebohrnen nach Maasgabe ſeiner Wanderungen gemacht, und nach den reſpectiven Standpunkten der Sonne gegen ihn entworfen war. Sie enthält eine Kette von dem, was er Golderze nennt, in einer Breite, die nicht viel weniger, als drey Grade beträgt. Dieſe Charte beſitzt Herr *Müller*, von dem Conſeil des Forts *Marlbrough*, der ſie mir zu erklären die Güte hatte. —

Es iſt mehr, als wahrſcheinlich, daſs *Sumatra* das *Ophir* zu *Salamons* Zeiten geweſen ſey. Dieſe Vermuthung erhält keine geringe Stärke von dem Worte Ophir ſelbſt, welches in der That ein Malayiſches Subſtantiv iſt, und einen Berg bedeutete, der Gold enthält. Die Eingebohrnen haben hierüber weder Tradition noch Geſchichte, ausgenommen, daſs die Inſel in ehemaligen Zeiten Gold zur Ausfuhr verſchafft habe; es iſt aber ungewiſs, ob dieſe gegen Oſten oder gegen Weſten geſchehen ſey. Es iſt gewiſs, daſs die Schiffe, welche das Geld aus Ophir hohlten, lange Zeit abweſend waren, und in nicht viel weniger Zeit, als in einem Jahre zurückkamen. Es iſt alſo wahrſcheinlich, daſs ſie zur Zeit der Heftigkeit der ſüdweſtlichen Mouſsons entweder zu *Zeylon* oder an der Nordoſt-Küſte blieben, und während der Zeit des gemäſsigten Theils der andern Mouſsons ihre Rückreiſe vollendeten.

II.

PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS
OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON.
VOL. LXXIX FOR THE YEAR. 1789.
Part. II, London. 1789. 4.

1.

Verſuche über die Phlogiſtiſirung der Salpeterſäure

von

Ioſeph Prieſtley. (S. 139.)

(*Fortſetzung*). *)

Daſs die Salpeterſäure gefärbt werden kann, ohne etwas aus der phlogiſtiſirten Luft einzuſchlucken, erhellet nicht nur daraus, daſs ſie durch die Erhitzung im *Vacuo*, ſondern auch dann gefärbt wird, wenn ſie mit einer andern Luftart in Berührung iſt, die ſo frey als möglich von phlogiſtiſirter Luft iſt. Auf die Art aber, auf welche dieſe Verſuche nothwendig angeſtellt werden muſsten, war es unmöglich, die phlogiſtiſirte Luft, die entweder einen Theil der atmosphäriſchen Luft ausmachte, oder in den Unreinigkeiten der angewandten Luft enthalten war, ganz und gar auszuſchlieſsen; denn zuerſt füllte ich die Röhre mit Salpeterſäure, dann tauchte ich die Oefnung in ein Gefäſs mit derſelben Flüſſigkeit angefüllt, und le-

*) S. oben B. II. H. 1. S. 94 — 96.

tete eine Quantität von der Luft hinein, welche ich der Salpeterſäure gern ausſetzen wollte. Nächſt dem hielt ich meinen Finger auf die Oefnung, kehrte ſie um, und ſetzte das verſchloſſene Ende einer anderen gläſernen Röhre, beinahe von demſelben Umfange darüber und verſiegelte dieſe hermetiſch mit einem Löthrohre ſo ſchnell als möglich. Dies iſt eine Unvollkommenheit in dem Verſuche, die nicht zu vermeiden iſt; ich weiſs aber nicht, wie ihr abzuhelfen wäre. Allein die phlogiſtiſirte Luft, welche auf dieſe Art von der atmosphäriſchen Luft hinzukam, muſste ein ſehr geringes Verhältniſs gegen die Luft in der Röhre haben; und wegen der Unreinigkeit der Luft, welcher ich mich bey meinen Verſuchen bediente, werden immer einige Einwürfe leiben.

Nachdem ich verſchiedentlich beobachtet hatte, daſs die Säure gefärbt werden könne, wenn ſie in Berührung mit irgend einer Luftart der Hitze ausgeſezt wird, ſo that ich zu derſelben Zeit, unter denſelben Umſtänden, drey gleiche Quantitäten der nähmlichen gefärbten Salpeterſäure in drey gleiche Röhren, wovon die eine dephlogiſtiſirte, eine andre phlogiſtiſirte und eine dritte brennbare Luft enthielt; damit, wenn irgend ein Unterſchied beym Färben der Säure in dieſen Fällen ſtatt fände, es deſto leichter beobachtet werden könnte.

Ob ich aber gleich alle mögliche Aufmerkſamkeit darauf verwandte, ſo konnte ich doch keinen Unterſchied wahrnehmen, ausgenommen was ſich in den Röhren, die ein wenig näher, als die übrigen bey dem Feuer ſtanden, zutrug; aber bey Veränderung ihres Orts war zulezt bey allen die Farbe gleich.

Da ich in dieſen drey Fällen, die Luft vor und nach dem Prozeſs auf oben erwähnte Art unterſuchte, ſo will ich das Eigenthümliche hier kurz wiederholen.

Von der dephlogiſtiſirten Luft enthielt die Röhre vor dem Prozeſs 1,46 Unzen-Maaſse von 0,67 Gr. Güte, und nach dem Prozeſs enthielt ſie 1,76 Unzen-M, von 0,77 Güte, ein Unterſchied, der theils der damit vermiſchten gemeinen Luft, welche bey Verſchlieſsung der Röhre nicht ausgeſchloſſen werden konnte, und theils der Luft, welche von der nicht reinen Säure entwickelt wurde, zuzuſchreiben iſt.

Von der phlogiſtiſirten Luft, enthielt die Röhre 1,3 Unzen-M. und nach dem Prozeſs 1,95 Unzen-Maaſse von 1,38 des Eudiometers.

Von der brennbaren Luft, enthielt die Röhre vor dem Prozeſs 1,52 Unzen-Maaſse und nach dem Prozeſs 1,9 Unzen-M. von 1,8 im Eudiom.

Sie wurden alle durch die Vermiſchung mit zwei gleichen Theilen Salpeterluft eudiometriſch geprüft.

Unterſucht man dieſe Reſultate, und den Erfolg der erſten Verſuche mit gemeiner Luft, ſo wird man finden, daſs bei allen dieſen Prozeſſen weniger phlogiſtiſirte oder brennbare Luft nach dem Prozeſs, als vor demſelben vorhanden war; und da alſo dieſer Erfolg gleichförmig ausfällt, ſo muſs ich nothwendig den Schluſs machen, daſs dieſe Luftarten dadurch zum Theil zerſetzt und gereinigt ſind; ſo daſs bey der Entwickelung der dephlogiſtiſirten

Luft, welche die Hitze aus der Säure austrieb, etwas, und wahrſcheinlich *Phlogiſton*, zu derſelben Zeit von ihr eingeſogen worden iſt. Dieſes beweiſet, daſs die phlogiſtiſirte Luft keine einfache, ſondern eine zuſammengeſezte Subſtanz iſt, und daſs das Phlogiſton einer ihrer Beſtandtheile iſt. Denn dieſe Säure erhält dieſelbe Farbe und dieſelben Eigenſchaften, wenn man ihr etwas zuſezt, wovon man vorausſezt, daſs es Phlogiſton enthalte.

Da der Salpetergeiſt rauchend oder phlogiſtiſirt werden kann, durch die bloſse Austreibung der dephlogiſtiſirten Luft, ſo erhellet, daſs ſie zwey Grundbeſtandtheile, die in genauer Verwandſchaft mit einander ſtehen, enthält, und daſs nichts nöthig iſt, einen von ihnen ſichtbar zu machen, wenn der andre nicht zugegen iſt.

Man kann alſo natürlicherweiſe zum voraus ſetzen, daſs in eben dem Verhältniſs, als das *dephlogiſtiſirende Princip* (wie wir es nennen können) ausgetrieben iſt, das *phlogiſtiſirende Princip* eindringt; ſo daſs die Reinigung der Luft in Berührung mit der Säure eine nothwendige Folge der Austreibung der in der letztern enthaltenen reinen Luft iſt. Es iſt daher leicht einzuſehen, daſs das Phlogiſton von der berührten Luft zu derſelbigen Zeit ausgeſchieden werden muſs, als die phlogiſtiſirte *nicht reine* Luft (d. h. welche mit der phlogiſtiſirten Luft gemiſcht iſt), von der Säure entwickelt wird. Dieſe läſst die reinere Luft fahren und ſaugt dagegen die weniger reine ein.

Es könnte auch vielleicht daraus, daſs zu gleicher Zeit die unreine dephlogiſtiſirte Luft herausgetrieben, und die phlogiſtiſirte Luft eingeſchluckt

wird, folgen, dafs die erstere nicht aus einer lockern Verbindung dephlogistisirter und phlogistisirter Luft bestehe, sondern aus einer einigermafsen innigen Verbindung dephlogistisirter Luft mit Phlogiston, ob sie gleich durch eine Zumischung von Salpeterluft, und andere Prozesse geschieden werden mag, auf die nämliche Art, als dephlogistisirte Luft von einer leichten Mischung phlogistisirter Luft geschieden werden kann.

Es erhellet aus diesen Versuchen, dafs keine Glühhitze nöthig ist, um die Salpetersäure in reine Luft zu verwandeln, obgleich auf diese Art, wie meine vorigen Versuche zeigen, die Würkung meist schnell und leicht geschahe.

Ich mufs hier die Bemerkung machen, dafs die oben wiederholten Versuche der Lehre vom Phlogiston günstig, hingegen der Lehre von der Zersetzung des Wassers ungünstig, wiewol nicht so ganz entscheidend sind. Denn da die rothen Dämpfe des Salpetergeistes ohne Zweifel dasselbe Princip, welches wir Phlogiston genannt haben, oder das Hauptelement in der Zusammensetzung der brennbaren Luft enthalten, und nach dem antiphlogistischen System dies ein Bestandtheil des Wassers ist, so müsten wir annehmen, dafs das Wasser in dieser Säure durch eine weit geringere Hitze, als in den mehresten andern Fällen, decomponirt würde. Ueberhaupt, glaube ich, hat man eine Glühehitze zu diesem Endzweck für nothwendig gehalten. Es ist offenbar, dafs die Verwandelung des Wassers in Dämpfe durch Sieden, oder durch irgend eine Hitze, welche man ihm bey dem stärksten Druck darauf geben kann, nichts zur Zersetzung desselben beträgt. Aber wenn das blofse Sieden des Wassers in der

Salpeterſäure dieſe Würkungen hervorbringen kann, ſo ſehe ich nicht ein, warum das nicht derſelbe Fall ſeyn ſollte, wenn Waſſer allein ſiedet.

Ich denke daher, es wird mehr Schwierigkeiten haben, jene Reinigung der atmosphäriſchen Luft nach den Antiphlogiſtikern zu erklären, als nach der Hypotheſe vom Phlogiſton, was die Miſchung der phlogiſtiſirten Luft auch ſeyn mag.

Da in den oben erwähnten Verſuchen, *Hitze* ohne *Licht* die Salpeterſäure färbte, und die Zurückwerfung oder Brechung des Lichts immer mit Hitze verbunden iſt, ſo mag vielleicht die *Hitze* überhaupt das Mittel ſeyn, ihr Farbe mitzutheilen, obgleich die Art, wie dies geſchieht, bis jezt noch unbekannt iſt. Und in dieſen Verſuchen ſowol als in den vorhergehenden wird der *Dampf* zuerſt gefärbt, und theilt dieſe Farbe der Flüſſigkeit mit, wenn dieſe zur Aufnahme derſelben hinlänglich erkaltet.

Das Herausfahren einer Menge getrübter weiſſer Luft, aus einer durchſichtigen ganz kalten Röhre, iſt eine auffallende Erſcheinung bey dieſen Verſuchen. Es iſt wol der Unterſuchung werth, wovon dieſe merkwürdige Trübung der Luft herrührt. Es iſt die nähmliche Erſcheinung, welche ich mehr als einmal beym ſchnellen Entſtehen irgend einer Luftart beobachtet habe, welche vollkommen durchſichtig iſt, wenn ſie längſt der gläſernen Röhre durch welche ſie durchgelaſſen wird, geht, bis ſie mit dem Waſſer, in welchem ſie aufgenommen wird, in Berührung kömmt.

N. S. Um nicht unnöthigerweiſe meine Mittheilung vom *Phlogiſton* zu vergrößern, ſo erlaube

man mir, zum Beſchluſse dieſer Abhandlung, zu bemerken, (um auf die Einwürfe meiner vorigen Verſuche zu antworten,) daſs die phlogiſtiſirte Luft nicht von der dephlogiſtiſirten könne getrennt werden, wenn ſie durch Hülfe der brennbaren Luft zerſetzt würde) daſs ich gefunden habe, daſs durch den von mir angewandten Prozeſs die phlogiſtiſirte Luft nicht zerſetzt wird.

In der That kann nichts, was wir bisher in Betref dieſer Luftart gewuſst haben, es wahrſcheinlich machen, daſs bloſse *Hitze*, in Berührung mit dephlogiſtiſirter oder brennbarer Luft, dieſe Wirkung haben *könne*. Und es iſt keine Folge, was man auch immer ſagen mag, daſs irgend eine beſondre Subſtanz, die man ſich als zerſetzt denkt, in einem Prozeſſe gegenwärtig ſey, wenn man nicht zeigt, daſs in dem Prozeſſe ein würkendes Mittel ſey, daſs die Fähigkeit habe, ſie zu zerſetzen. Wenn bloſse *Hitze* (welche zu allen meinen Prozeſſen erforderlich war) die phlogiſtiſirte Luft zerſetzte, und ſie in Salpeterſäure verwandelte, ſo würde der Durchgang der gemeinen Luft (die aus dephlogiſtiſirter und phlogiſtiſirter Luft beſteht) durch eine rothglühende Röhre dieſe Wirkung haben, welches aber, wie viele wiſſen, nicht geſchiehet.

Was ich aber oben behauptet habe, iſt ein Schluſs, welchen ich aus der Vergleichung der Zerſetzung der dephlogiſtiſirten Luft durch die zwei Prozeſſe mit Salpeter- und brennbarer Luft, gezogen habe. Daſs Salpeterluft, wenn ſie mit dephlogiſtiſirter Luft gemiſcht wird, nicht geneigt iſt, phlogiſtiſirte Luft hervorzubringen, erhellet aus der beynahe gänzlichen Verſchwindung beyder Luftarten, wenn ſie ganz rein und im genauen Verhältniſs gemiſcht

gemiſcht ſind; und daſs Salpeterluft keine Wirkung auf phlogiſtiſirte Luft hat, iſt bekannt. Wenn daher die Entzündung der dephlogiſtiſirten und brennbaren Luft die Fähigkeit hätte, irgend einen Theil phlogiſtiſirter Luft zu zerſetzen, welche zufälligerweiſe mit ihr vermiſcht wäre, ſo würde weniger nach der Entzündung der brennbaren und unreinen dephlogiſtiſirten Luft zurückbleiben, als nach der Vermiſchung derſelben mit Salpeterluft; denn da die Unreinigkeiten der dephlogiſtiſirten Luft in der phlogiſtiſirten Luft beſtehen, ſo würde dieſe in einem gröſsern Verhältniſs in dem erſtern, als in dem letztern Prozeſs verſchwinden. Allein durch manche ſorgfältige Verſuche fand ich, daſs ich jede Art von dephlogiſtiſirter Luft durch eine Miſchung von brennbarer Luft nicht weiter verwandeln kann, als ich es durch Salpeterluft im Stande bin. Wenn das Verhältniſs gut getroffen iſt, ſo iſt die Verminderung, ſo genau als möglich, in beyden Fällen die nähmliche.

Ich muſs aber bemerken, daſs mehr Salpeterluft als brennbare (aus Eiſen durch Waſſerdämpfe) erfordert wird, um dieſe Wirkung in dem Verhältniſs ohngefähr wie 10 zu 9 hervorzubringen; ſo daſs Salpeterluft nicht gänzlich ſo viel Phlogiſton enthält, als eine gleiche Menge von brennbarer Luft, wie ich es vorher glaubte.

Man wird in dieſer Abhandlung bemerken, daſs ich eine geringere Verminderung der gemeinen Luft durch Salpeterluft bewürkte, als ich es gewöhnlich zuvor that. Die Urſach hievon war, daſs ich die zwey Luftarten bey ihrer Vermiſchung weniger in Bewegung ſezte, welches gemeiniglich um zwey Zehntheil Maas mehr vermindert. Ich

habe aber gefunden, daſs wenn dieſe Miſchungen von Luft, mit oder ohne Schütteln, einige Zeit aufbewahret werden, ſie ſich einem gleichmäſsigen Umfang nähern.

Zugleich habe ich auch beobachtet, welches, wie ich glaube, im mindeſten nichts auſſerordentliches iſt, daſs das Schütteln die gröſte Verminderung der dephlogiſtiſirten und Salpeterluft verhindert. Ich habe ſie ohne Schütteln wie 2, 5 und mit Schütteln wie 6. befunden.

Die geringere Verminderung der Miſchung von Salpeter- und gemeiner Luft hängt wahrſcheinlich von der Gegenwart ſo vieler phlogiſtiſirter Luft ab, welche die Vereinigung der Salpeterluft mit der dephlogiſtiſirten Luft in der Miſchung verhindert; indem ich daſſelbige wahrnehme, wenn ich die nähmliche Proportion brennbarer Luft mit dephlogiſtiſirter Luft vermiſche; und wenn dephlogiſtiſirte Luft mit Salpeterluft geſchüttelt wird, ſo mag wol das *Waſſer* ihre Verbindung hindern, ſo wie es vorher die phlogiſtiſirte Luft that.

2.

Verſuche über das Gefrieren des Queckſilbers in England

von

Herrn Richard Walker. (S. 199.)

Erſter Verſuch. Am 28 Decemb. (1788) bot ſich eine bequeme Gelegenheit dar, einige Verſuche

über das Gefrieren des Queckſilbers anzuſtellen, das ich vollſtändig bewürken wollte. Ich bereitete zu dem Ende eine Miſchung von verdünnter Vitriolſäure (deren eigenthümliches Gewicht 1,5596 war) und ſtarker rauchender Salpeterſäure zu gleichen Theilen. Eine Thermometerröhre, deren Kugel zur Hälfte mit Queckſilber gefüllt war, ſollte zur Probe dienen, wenn das Queckſilber gefroren wäre, was ſich durch das Hängenbleiben deſſelben beym Umkehren der Röhre zeigen müſste. Ein Hydrometer (eine gläſerne Senkwage), deſſen untere Kugel einen halben Zoll im Durchmeſſer hatte, und bis zu Dreyviertel mit Queckſilber gefüllt war, diente zu gleicher Abſicht, wenn der erſtern etwa ein Unfall zuſtieſse.

Bey allen Verſuchen, die ich anſtellte, nahm ich jedes Gefäſs, wenn der darinn enthaltene Liquor hinreichend erkältet war, aus der kaltmachenden Miſchung, unmittelbar vorher, ehe ich den Schnee oder das Salz hinzuſetzte, um den Zuwachs der Kälte hervorzubringen; und eben ſo zog ich es vor, den Schnee oder die geſtoſsenen Salze in die Flüſſigkeit zu ſchütten, ſtatt dieſe auf jene zu gieſſen; auch iſt es nöthig den Schnee oder die Salze, während ihrem Erkälten in der kältemachenden Miſchung, von Zeit zu Zeit umzurührnn, weil ſie ſonſt zu einer harten Maſſe zuſammengefrieren, und den Verſuch vereiteln.

Ein Trinkglas, das eine halbe Pinte faſste, und $2\frac{1}{2}$ Unze der erwähnten gemiſchten Säuren enthielt, ward in ein Gemiſch von Salpeterſäure und Schnee geſetzt, bis die Flüſſigkeit darinn bis — 30 ° erkältet war. Es wurde nun aus der Miſchung genommen und auf eine Tafel geſtellt; hierauf wurde

Schnee, der ebenfalls vorher in einer kältemachenden Mischung zu — 15° erkältet war, nach und nach zu der Flüssigkeit in das Glas gethan, und die Mischung umgerührt, bis ein Queckſilberthermometer darinn bis — 60° ſank, wobey es ſtehen blieb. Nun wurde die Senkwaage in dieſes Gemiſch geſtellt (das Thermometerglas war zerbrochen worden), eine kurze Zeit darinn hin und her bewegt, herausgenommen, und ſanft geſchüttelt, wo ich fand, daſs das Queckſilber ſchon die Conſiſtenz eines Amalgama angenommen hatte. Nachdem ich es wieder auf wenige Minuten hineingeſenkt hatte, und es dann herausnahm und umkehrte, ſo fand ich zu meinem Vergnügen, daſs das Queckſilber in dem Zuſtande des völligen Gefrierens war. Ich faſste mit der Hand an die umgekehrte Glaskugel, wodurch ſogleich das feſte Queckſilber los ſchmolz, und man hörte deutlich, daſs es beym Schütteln des Hydrometers mit Gewalt an das Glas anſchlug. Es wurde zum zweytenmale eingetaucht, und beym Herausnehmen wieder, wie zuvor, an dem Glaſe anhängend befunden. Ich kehrte nun das Glas wieder um, und hielt es in dieſer Lage ſo lange, bis alles Queckſilber geſchmolzen und tropfenweiſe in den Stiel der Senkwaage gefloſſen war. Der Zwiſchenraum von der Herausnahme des gefrornen Queckſilbers aus dem kältemachenden Gemiſch bis zum völligen Schmelzen wurde nicht bemerkt. Bey einem folgenden Verſuche fand ich, daſs 7 Scrupel gefrornes Queckſilber unter 7 Minuten, bey der Temperatur der Luft von + 30°, nicht völlig ſchmolzen.

Der folgende Verſuch beweiſt, daſs das Queckſilber nicht allein hier in Sommer, ſondern ſelbſt in den heiſſeſten Climaten und zu jeder Jahreszeit,

durch Hülfe der Verbindung von kältemachenden Mischungen, ohne Schnee und Eis, zum Gefrieren gebracht werden könne, indem die dadurch bewürkte Kälte bis an den Gefrierpunkt des Queckſilbers reicht.

Zweyter Verſuch. Am 30 Decemb. 1788. Drey Unzen eines Gemiſches aus 2 Theilen ſtarker rauchender Salpeterſäure, einem Theile concentrirter Vitriolſäure, und einem Theile Waſſer wurden in einem Trinkglaſe (das eine halbe Pinte faſste) in einer kältemachenden Miſchung erkältet, bis die Temperatur deſſelben — 30° war. Das Glas wurde alsdann aus dem kältemachenden Gemiſch genommen, und ſehr fein gepulvertes (kryſtalliſirtes) Glauberſalz, das auch vorher bis — 14° durch ein kältemachendes Gemiſch abgekühlt war, nach und nach hineingeſchüttet und umgerührt, bis das darinn ſtehende Queckſilberthermometer auf — 54° ſank. Das vorher gebrauchte Hydrometer, deſſen untere Kugel auch bis zu $\frac{3}{4}$ mit Queckſilber gefüllt war, wurde nun hineingeſtellt, und einige Minuten hindurch darinn hin und her bewegt, da ich dann bey dem Herausnehmen und Umkehren deſſelben die Belohnung hatte, dieſelbige Probe zu finden, daſs das Queckſilber wie das erſtere mal gefroren war. Es waren ohngefähr 4 Unzen Glauberſalz zugeſetzt worden; doch war davon noch hinzugeſetzt worden, als die gröſseſte Wirkung ſchon hervorgebracht war. — Die Temperatur des Zimmers, wo dieſe Verſuche gemacht wurden, war damals + 30°.

Dritter Verſuch. Durch einen Verſuch, den ich am 10 Jan. (1789) anſtellte, und welchem Hr. D. *Bourne* beywohnte, fand ich, daſs das Queckſilber erträglich hart gefror, wenn ich friſch gefallnen Schnee, von der Temperatur von + 32° zu

ſtarker Salpeterſäure ſetzte, die vorher zwiſchen — 25° und — 30° erkältet war, und dieſe erhielt ich ſehr leicht dadurch, daſs ich das Gefäſs, worinn ſie enthalten war, in ein Gemiſch von Schnee und Salpeterſäure ſtellte.

Vierter Verſuch. Am 12 Jan. wiederhohlte ich, auf Hrn. D. *Thomſons* Verlangen, den Verſuch über das Gefrieren des Queckſilbers, in Gegenwart des Hrn. *Wenmann*, D. *Hoare*, D. *Sibthorb* des jüngern, D. *Thompſon*, *Jakſon* und *Wood*. Ich verſahe mich zu dem Ende mit einem Weingeiſtthermometer, deſſen Scale ſehr tief herabging, mit einem Queckſilberthermometer, das bis — 76° die Scale hatte, und mit zwey Thermometer-Röhren, deren Kugeln ſehr nahe, wo nicht völlig, einen Zoll im Durchmeſſer hatten. Die eine füllte ich mit Queckſilber faſt bis an die Mündung ihrer Röhre, die offen gelaſſen wurde; die andere füllte ich bis zur Hälfte ihrer Kugel. Endlich nahm ich noch eine gläſerne Senkwaage, deren untere Kugel ich auch bis zur Hälfte mit Queckſilber füllte. Die Temperatur des Zimmers war damals + 28.

Eine Schüſſel, welche die, wie im erſtern Verſuch vermiſchten, Säuren enthielt, ward in eine gröſsere Schüſſel geſtellt, welche Salpeterſäure enthielt, und dieſe in eine kältemachende Miſchung von Salpeterſäure und Schnee. Nachdem die Salpeterſäure in der zweyten Schüſſel durch die leztere Miſchung bis zu — 18°, und die vermiſchten Säuren in der kleinern Schüſſel faſt eben ſo ſtark erkältet waren, ſo wurde Schnee, der bey der damaligen Temperatur der Luft zwiſchen + 20° und 25° war, ſo lange zur Salpeterſäure in der zweyten Schüſſel gethan, bis das Weingeiſt-Thermometer nahe an

— 43° ſank. Hierauf wurde die bis zur Hälfte ihrer Kugel mit Queckſilber gefüllte Thermometer-Röhre eine hinlängliche Zeit hineingeſtellt; da denn das Queckſilber, beym Herausnehmen derſelben, gefroren gefunden wurde, und an dem Glaſe anhieng. Die Schüſſel, welche die vermiſchten Säuren enthielt, und welche weggenommen worden war, da der Schnee zur Salpeterſäure in der zweyten Schüſſel geſetzt wurde, wurde wieder in dieſe geſtellt, um zu erkälten. Nachdem nun die gemiſchte Säure zu der Temperatur von — 34° gekommen war, ſo wurde Schnee, der vorher bis — 18° erkältet war, hinzu geſetzt, und während der Zeit die Vermiſchung umgerührt, bis das Queckſilber-Thermometer bis — 60° ſank. Das Weingeiſtthermometer zeigte nur — 51°.

Die drey Gläſer, welche das Queckſilber zum Gefrieren enthielten, wurden nun in dieſe Miſchung getaucht. eine beträchtliche Zeit darinn herum bewegt, (während welcher Zeit das Weingeiſt Thermometer kaum einen Grad ſtieg), und dann einzeln herausgenommen und unterſucht.

Da die Unterſuchung des gefrornen Queckſilbers unmittelbar unter der Aufſicht des Herrn D. *Thomſon* war; ſo will ich ſeine Bemerkungen über dieſs Phänomen melden.

„Nachdem die kältemachende Miſchung ihre Würkung verrichtet zu haben ſchien, wurde die Kugel, welche völlig gefüllt war, herausgenommen, und auf einem flachen Steine durch einen oder ein Paar mäſsige Schläge mit einem eiſernen Hammer zerbrochen. Die Kugel hatte 11 bis 12 Linien im Durchmeſſer.“

„Das feſt gewordene Queckſilber war in verſchiedene ſcharfe und glänzende Stücke abgeſondert, von welchen einige ſich auf eine kurze Zeit handthieren lieſsen, ehe ſie in den flüſſigen Zuſtand zurückkehrten. Ein Stück, das breiter war, als die übrigen, und faſt $\frac{1}{3}$ der ganzen Kugel ausmachte, hatte ein ſchönes Anſehen, und beſtand aus platten Tafeln, welche gegen den Mittelpunkt convergirten. Jede dieſer Tafeln war ohngefähr 1 Linie breit an der äuſsern Fläche der Kugel, und wurde ſchmäler nach Innen zu. Ihre Seitenflächen (facets) lagen in ſehr verſchiedenen Ebenen, wie es gemeiniglich bey kryſtalliſirten, kugelichten Körpern z. B. den kalkerdigten Stalactiten-Kugeln der Fall iſt. Das feſte, ſpröde Queckſilber hatte im gegenwärtigen Falle eine äuſserſt genaue Aehnlichkeit beyds in der Farbe, und in der tafelförmigen Structur, mit dem friſchen Spiesglanzerze von Auvergne."

Anſtatt eines feſten Kernes ſahe man vielmehr in der Mitte eine Höhlung, von ohngefähr 2 Linien im Durchmeſſer. Es iſt in der That wahrſcheinlich, daſs dieſe das Behältniſs für einen Theil noch flüſſig gebliebenen Queckſilbers geweſen iſt. Die Ränder der Höhlung waren ſcharf und gut abgeſchnitten.

In den beyden kleinern Kugeln, welche nur zur Hälfte gefüllt waren, hatte das Queckſilber ſeinen natürlichen Glanz behalten, ſo wohl da, wo es mit dem Glaſe in Berührung war, als auf ſeiner obern Fläche. Dieſe war mit einer koniſchen Vertiefung verſehen, die durch concentriſche Linien bezeichnet war.

Eine dieſer Halbkugeln wurde, wie vorher, mit dem Hammer zerſchlagen, ſie wurde aber mehr

zerfleſcht und zerdrückt, als zerbrochen. Die andere, welche mit einem ſcharfen Meiſel getheilt wurde, zeigte auf der innern Fläche einen metalliſchen Glanz, der aber doch dem Glanze des laufenden Queckſilbers nicht gleich war."

Man fand, daſs 13 Unzen Schnee überhaupt zu den vermiſchten Säuren geſetzt worden waren; doch war noch etwas zur Erniedrigung der Temperatur davon hinzu geſetzt worden, nachdem die Gläſer mit dem Queckſilber ſchon herausgenommen waren, und das Weingeiſt-Thermometer einige Grade geſtiegen war.

Fünfter Verſuch. Am 14. Jan. (1789) brachte ich wieder in Gegenwart des Herrn D. *Hornsby* und D. *Thomſon* das Queckſilber zum Gefrieren.

Vier Unzen der gemiſchten Säure, die wie in den erſtern Verſuche, zubereitet waren, wurden in einem Trinkglaſe bis — 26° erkältet, und hierauf mit faſt eben ſo ſtark erkältetem Schnee vermiſcht, wozu etwas mehr als ein gleiches Gewicht Schnee erfordert wurde, um die gröſseſte Würkung hervorzubringen. Dieſs war etwas weniger als im lezten Verſuche. Das Weingeiſt Thermometer ſank nicht tiefer, als — 46°, was hauptſächlich von der wärmern Witterung herrührt; denn die Temperatur der freyen Luft war jetzt + 36°. Das hineingetauchte Queckſilber-Thermometer ſank auf — 55° wo es ſtehen blieb. Hierauf wurden zwey Thermometer-Gläſer, wovon das eine bis zur Hälfte ſeiner Kugel, das andere bis zu einer beträchtlichen Höhe ſeiner Röhre mit Queckſilber gefüllt war, hineingeſtellt, und nach einiger Zeit unterſucht. Beym Zerbrechen des erſtern fand man das Queck-

ſilber im vollkommen feſten Zuſtande; aber die obere Fläche deſſelben, die ſtark glänzend und von der Farbe des laufenden Queckſilbers war, bildete, anſtatt bloſs ſchwach vertieft zu ſeyn, wie in den vorigen Fällen, einen vollkommen umgekehrten hohlen Kegel. Dieſe groſse Vertiefung und die ſchon erwähnten concentriſchen Kreiſe, rühren, wie ich glaube, von der Rotations-Bewegung her, die während dem Erkälten damit vorgenommen wurde. Das feſte Queckſilber wurde herausgeſchlagen, und es konnte einige Zeit das Liegen auf dem Tiſche aushalten, ehe es zerfloſs. Die Biegſamkeit des feſten Queckſilbers ward deutlich an dieſem ſchönen Stück wahrgenommen: denn die äuſsere Fläche, vorzüglich der obere dünne Rand des concaven Theiles, ward durch den erſten ſanften Hammerſchlag eingebogen. Die Queckſilberkugel im andern Glaſe, welche ſehr klein war, zeigte faſt daſſelbe Phänomen, als zuvor erwähnt worden iſt.

Ich fand bey dieſen meinen Verſuchen das Gegentheil von dem, was andere gewöhnlich beobachteten, nämlich, daſs das Queckſilber-Thermometer niemals tiefer ſank, als — 60°, und ſelten ſo tief, und nur wenig unter dem Gefrierpunkt des Queckſilbers. Bey einer nähern Betrachtung dieſes Umſtandes fand ich, daſs das tiefere Herabſinken des Queckſilbers nicht allein durch das in der Röhre gefrierende Queckſilber, ſondern vielmehr durch die ſchnelle Bildung der ſphäriſchen Schaale des feſten Queckſilbers in der Kugel, bey der plötzlichen Erzeugung der Kälte, verhindert wurde.

Da Herr D. *Beddoes* wünſchte, feſtes Queckſilber bey ſeinen Vorleſungen darzuſtellen, ſo unternahm ich das Gefrieren deſſelben abermals am 12

März (1789), und entschloss mich, dabey auf die Ursach Rücksicht zu nehmen, welche das tiefere Sinken des Queckſilbers im Thermometer bey meinen erſtern Verſuchen verhindert habe. Das dabey gebrauchte Mercurial-Thermometer, welches bis — 60° graduirt, und eben ſo auch das Queckſilber in einer Thermometer-Röhre, die bis oben aus damit gefüllt war, und wodurch die Scale bis nahe — 250° hinab verlängert wurde, ſank nur wenige Grade unter den Gefrierpunkt des Queckſilbers, wo es ſtehen blieb. Nachdem ich einige Zeit gewartet hatte, zog ich das Thermometer aus der kältemachenden Miſchung, und bemerkte die Kugel, dem Anſehen nach, voll, und den kurzen Stiel des Queckſilbers darüber unabgeſondert. Ich umfaſste nun den untern Theil der Rohre mit der Hand auf einige Secunden, wobey der leztere auf dem obern Theil der Queckſilberkugel ſitzen blieb; da ich ſie aber wegzog, fand ich, daſs alles Queckſilber in die Kugel hinabgeſunken war, daſs es ſie aber nicht einmal ganz anfüllte, ſondern daſs noch zuoberſt der Kugel ein kleiner Zwiſchenraum leer blieb. Ich nahm nun das andere Thermometerglas heraus, und brachte meine Hand an die Röhre; allein das Queckſilber blieb ſtehen, bis ich meine Hand weiter hinabführte, um dem Theile der Röhre, unmittelbar an der Kugel, Wärme mitzutheilen, wo der Queckſilberfaden ganz in die Kugel hineintropfte. Es ward nun abermals auf eine kurze Zeit hineingetaucht, dann herausgenommen, und die Glashöhle zerſchlagen, wo ſich eine feſte Queckſilberkugel zeigte, die beinahe einen Zoll im Durchmeſſer hatte. — Sie war nicht völlig dehnbar.

Bey dieſen Verſuchen fielen einige Bruchſtücke des feſten Queckſilbers in laufendes Queckſilber,

und wir fanden, dafs ſie mit beträchtlicher Geſchwindigkeit unterſanken.

Bey meinen Unterſuchungen über die Hervorbringung der künſtlichen Kälte, habe ich gefunden, dafs phosphorſaures Mineralalkali bey ſeiner Auflöſung in verdünnter Salpeterſäure noch mehr Kälte hervorbringt, als Glauberſalz. Bey der Temperatur von + 50° erforderten 4 Theile verdünter Säure (aus 2 Theilen rauchender ſtarker Salpeterſäure und 1 Theile Waſſer) 8 Theile von jenem Neutralſalze, das als ein feines Pulver zugeſetzt ward, um das Thermometer bis — 6° zum Sinken zu bringen; beym Zuſatz von 5 Theilen fein gepulverten Salpeter-Salmiak (nitrated ammonia) ſank das Thermometer noch bis — 16°, in Allem alſo 66 Grade.

Ein Gemiſch dieſer Art brachte das Thermometer von 80° (als der Temperatur der Materialien vor der Miſchung) bis 0°. —

Alle Neutralſalze, welche bey der Auflöſung in Mineral-Säuren einen beträchtlichen Kältegrad hervorbringen, z. B. phosphorſaures Mineralalkali, Glauberſalz, Bitterſalz, verlieren dieſe Eigenſchaft gänzlich, ſo bald ſie auf irgend eine Weiſe ihr Kryſtalliſationswaſſer verlohren haben. *)

Homberg ſagt, dafs er einen auſſerordentlichen Grad der Kälte dadurch hervorgebracht habe, dafs er $1\frac{1}{2}$ Pinten deſtillirten Weineſsig auf zwey Pfunde

*) Die Urſach erhellet leicht aus dem, was ich oben B. II. H 2. S. 38. von der Bindung und Entbindung der Wärme angeführt habe.

G.

eines Pulvers, aus gleichen Theilen Salmiak und ätzendem Sublimate, gegoſſen und wohl umgerührt habe. Ich verfertigte dieſe Miſchung in geringerer Quantität, fand aber, daſs ſie nur 32 Grad Kälte hervorbrachte, bey der Temperatur der Luft und der Materialien von 63°. Dieſs iſt nicht mehr, als was ich bey der ſimplen Auflöſung des rohen, gerockneten und gepulverten Salmiaks im Waſſer fand.

Nach ſehr genauen Verſuchen finde ich, daſs die Miſchung aus verdünnter Vitriolſäure und Glauberſalze zu jedem nützlichen Zweck paſſend iſt, der in der heiſseſten Gegend verlangt wird. Denn durch den Zuſatz von 11 Theilen des fein gepulverten Salzes zu 8 Theilen der mit gleichem Gewichte Waſſer verdünnten Vitriolſäure ſank das Thermometer von 30° (der mittlern Temperatur des heiſseſten Clima's, auf welche ich die Materialien vor der Vermiſchung erhitzt hatte) bis über 20° hinab.

Glauberſalz zur unverdünnten Küchenſalzſäure geſetzt, bringt nahe einen eben ſo groſsen Kältegrad zu Wege, als wenn es mit verdünnter Salpeterſäure vermiſcht wird. Bey der Temperatur von 50° ſind zu zwey Theilen Säure drey Theile des fein gepulverten Salzes erforderlich, um das Thermometer bis 0° zu bringen; und wenn drey Theile eines gemiſchten Pulvers aus gleichen Theilen Salmiak und gemeinem Salpeter (nitrated Kali) hernach hinzugeſetzt werden, ſo wächſt die Kälte, der Miſchung noch, um einige Grade mehr.

Die erwähnte kältemachende Miſchung, aus phosphorſaurem Mineralalkali und Salpeterſalmiak in verdünnter Salpeterſäure aufgelöſst, iſt die kräftigſte, und ſchicklichſte, um das Queckſilber zum

Gefrieren zu bringen, wenn man keinen Schnee hat. Zu dem Ende können die Materialien vorher in Mischungen erkältet werden aus Küchensalzsäure mit Glaubersalz, Salmiak und Salpeter, nach den obigen Verhältnissen.

In meiner letzten Abhandlung (s. oben B. I. H. 3. S. 425.) erwähnte ich einer kältemachenden Mischung aus der Auflösung von 6 Theilen eines zusammengesetzten Pulvers (aus gleichen Theilen Salmiak und Salpeter) in 8 Theilen Wasser; ich habe aber seit der Zeit gefunden, dafs das beste Verhältnifs ist, fünf Theile des erstern zu 8 Theilen des letztern zu nehmen, wodurch das Thermometer von 50° zu 11° sank. —

3.

Versuch, die Schwierigkeit in der Theorie des Sehens, welche von der verschiedenen Brechbarkeit des Lichts abhängt, zu erklären;

von

Herrn *Nevil Maskelyne*, *königl. Astronomen.*

(S. 256)

Der berühmte *Euler* nahm an (Mèmoir. de l'acad. roy. des sc. de Berlin, 1747), dafs die verschiedenen Feuchtigkeiten des menschlichen Auges auf eine Art veranstaltet wären, welche die Breite des Focus verhütete, die von der verschiedenen Brechbarkeit

des Lichtes herrührt; und er ſieht dies als einen neuen Grund zur Bewunderung der Structur des Auges an, indem ein einzelnes durchſichtiges Mittel, von einer dazu nöthigen Geſtalt, gemacht haben würde, daſs ſich die Bilder äuſserer Gegenſtände auf eine unvollkommene Art dargeſtellt hätten. Um aber das Organ des Geſichts abſolut vollſtändig zu machen, war es nothwendig, daſs es aus verſchiedenen durchſichtigen Mitteln zuſammengeſetzt wurde, die eigentlich nach den Regeln der ſublimſten Geometrie geſtaltet und gegen einander geſtellt ſind, um der Würkung der verſchiedenen Brechbarkeit des Lichtes vorzubeugen, welche die Deutlichkeit des Bildes ſtören würde. Er ſchlieſst hieraus, daſs es möglich ſey, vier brechende Flächen ſo zu veranſtalten, daſs alle Arten der Strahlen in einen Focus gebracht würden, in was für einer Entfernung ſich auch das Object befinde. Er nimmt daher eine gewiſſe Hypotheſe von der Brechung der verſchiedentlich brechbaren Strahlen an, und bauet darauf eine ſinnreiche Theorie eines achromatiſchen Objectiv-Glaſes, das aus zwey Meniscis, mit Waſſer dazwiſchen, zuſammengeſetzt iſt, welche er durch eine einfache und elegante Berechnung, wie man ſie von ihm gewohnt iſt, unterſtützt.

Er hat demohngeachtet die nothwendige Exiſtenz ſeiner Hypotheſe nicht demonſtrirt, und ſeine Argumente dafür ſind mehr metaphyſiſch, als geometriſch. Und da ſie auf keinen Verſuch gegründet iſt, ſo haben einige auch bisher ihre Trüglichkeit gezeigt. Ueberdem paſst ſie nicht, (welches noch auſserordentlicher iſt) auf das Phänomen ſelbſt, welches ihm zuerſt darauf leitete, nämlich auf die groſse Deutlichkeit des menſchlichen Geſichts, wie

ſchon vor mehrern Jahren der ſeel. *John Dolnold*, gegen mich bemerkte. Denn die Brechungen in den verſchiedenen Feuchtigkeiten des Auges geſchehen alle auf einerley Weiſe, und die durch die erſtere Brechung entſtandenen Farben, nehmen durch die beyden folgenden zu, anſtatt verbeſſert zu werden, wir mögen etweder von den *Newtonſchen* oder *Eulerſchen* Geſetze der Brechung der verſchiedentlichen brechbaren Strahlen Gebrauch machen.

So liefert alſo *Euler* einen hypothetiſchen Satz, der weder tauglich iſt zur Verfertigung eines achromatiſchen Fernrohrs, noch paſſend für die Deutlichkeit des menſchlichen Sehens; und die Schwierigkeit, dieſe Deutlichkeit mit dem Satze der verſchiedenen Brechbarkeit des Lichtes, die *Newton* entdeckte, zu vereinbaren, bleibt in ihrer völligen Kraft.

Um dieſer Schwierigkeit auf den Grund zu kommen, als dem beſten Mittel, ihr zu begegnen, habe ich die Brechungen der Strahlen von der mittlern, ſtärkſten und ſchwächſten Brechbarkeit in den verſchiedenen Feuchtigkeiten des Auges berechnet, und daraus auf die Verbreitung der Strahlen, die von einem Puncte des Objects kommen und auf die Retina fallen, und auf den äuſsern Winkel, welchen das ſo gefärbte Bild eines Punktes auf der Retina dazu hat, geſchloſſen.

Ich nahm die Ausmeſſungen des Auges vom Herrn *Petit*, wie ſie D. *Jurin* anführt; und da das ſpezifiſche Gewicht der wäſſerigen und gläſsernen Feuchtigkeit nahe einerley mit dem des Waſſers iſt, da die

die Brechkraft der gläsernen Feuchtigkeit eines Ochsenauges einerley mit der des Wassers nach *Hawksbee*, und das Brechungsverhältnifs aus der Luft in die krystallene Feuchtigkeit eines Ochsenauges von eben diesem genauen Experimentator wie 1 zu 0,68327 gefunden worden ist: so nahm ich die Brechung der mittlern brechbaren Strahlen aus der Luft in die wässerige oder gläserne Feuchtigkeit, für einerley mit der im Wasser, oder wie 1 zu 0,74853 oder wie 1,33595 zu 1; und aus der Luft in die krystallene Feuchtigkeit wie 1 zu 0,68327 oder wie 1,46355 zu 1. Hieraus finde ich, nach *Newtons* Lehrsätzen, dafs das Brechungsverhältnifs der am stärksten, der mittlern, und der am schwächsten brechbaren Strahlen in der Cornea sey wie 1 zu 0,74512, 0,74853 und 0,75197; auf der vordern Fläche der Krystallinse wie 1 zu 0,91173, 0,91282 und 0,91392; und auf der hintern Fläche der Krystallinse wie 1 zu 1,09681, 1,09550 und 1,09420.

Wenn ich nun mit D. *Jurin* 15 Zoll für die Distantia visionis distinctae nehme, so finde ich, dafs die Strahlen eines Punktes des Objects in drey verschiedenen focis, nämlich die am stärksten, die mittlern, und die am schwächsten brechbaren Strahlen, in den respectiven Distanzen hinter der Krystallinse von 0,5930 ,0,6034 und 0,6141 eines Zolles gesammlet werden, und dafs der Focus der am stärksten brechbaren Strahlen um 0,0211 Zoll kürzer ist, als der Focus der am schwächsten brechbaren.

Wenn wir nun den Durchmeſſer des Strahlenkegels auf der Cornea, der in der Entfernung von 15 Zoll von einem Objecte herkömmt, zu $\frac{1}{7}$ eines Zolles im ſtarken Lichte annehmen, (welches eine anſehnliche Breite iſt), ſo wird der halbe Winkel des Kegels der mittlern brechbaren Strahlen bey ihrem Zuſammentreffen auf der Retina 7° 12′, deſſen Tangente oder 0,1264 multiplicirt in 0,0211 Zoll, als den Abſtand des Focus der am ſtärkſten brechbaren Strahlen, 0,002667 Zoll für die Verbreitung der verſchiedentlich gefärbten Strahlen, oder für den Durchmeſſer des undeutlichen Kreiſes auf der Netzhaut giebt. Nun finde ich, daſs der Durchmeſſer des Bildes eines Objectes auf der Netzhaut ſich zu dem des Objectes verhält, wie 0,6055 Zoll zu dem Abſtande des Objects von dem Mittelpunkte der Krümmung der Hornhaut; oder die Gröſse des Bildes iſt eben ſo, als ſie durch eine ſehr dünne convexe Linſe hervorgebracht werden würde, deren Brennweite 0,6055 Zoll wäre; und folglich würde eine Linie in einem Objecte, welche den Winkel von 1′ an dem Mittelpunkt der Hornhaut hätte, auf der Netzhaut durch eine Linie von $\frac{1}{5678}$ Zoll vorgeſtellt werden. Es entſpricht alſo der Durchmeſſer des undeutlichen Kreiſes auf der Retine, der vorher 0,002667 gefunden worden iſt, einem äuſſern Winkel von 0,002667 × 5678 = 15′ 8″. —

Jetzt muſs ich mich noch bemühen, zu zeigen, daſs dieſer Winkel der Ocularabweichung ſich mit der Deutlichkeit unſeres Sehens verträgt. Dieſe Abweichung iſt von derſelbigen Art, als die, welche wir in den gemeinen dioptriſchen Fernröhren

erfahren. Nun ist es aus Berechnung der Oefnungen und der Vergrösserungskräfte solcher Fernröhre gewiss, dass sie eine Angular-Undeutlichkeit im Auge von nicht weniger, als 57″ machen; also ist die Ocular-Abweichung nahe 4mal kleiner, als die, eines gemeinen Fernrohrs, und folglich wird die würkliche Undeutlichkeit, da sie sich wie das Quatrat der Angular-Abweichung verhält, 14 bis 15 mal geringer im Auge, als in einem gewöhnlichen dioptrischen Fernrohre seyn, welche man also leicht als unbemerkbar halten kann.

Ueberdem hat *Newton* in Rücksicht einer gleichen Schwierigkeit in Ansehung der Deutlichkeit, mit welcher dioptrische Fernröhre die Gegenstände darstellen, beobachtet, dass die zerstreueten Strahlen nicht gleichförmig über den Zerstteuungskreis in dem Focus des Objectivglases verbreitet, sondern in den Mittelpunkte unendlich viel dichter beysammen, als irgendwo sonst in dem Kreise sind; und vom Mittelpunkte nach dem Umfange hin, immer dünner werden, so dass sie im Umfange selbst unendlich dünne sind; dass sie folglich nicht häufig genug sind, um empfunden zu werden, als nur im Mittelpunkte und nahe bey demselben.

Ferner bemerket er, dass unter den prismatischen Farben Gelb und Orange die lebhaftesten sind, und das Auge stärker rühren, als alle übrigen zusammen; dass Roth und Grün ihnen an Stärke am nächsten kommen, und dass Blau, Indigo und Violett, in Vergleichung mit diesen weit dunkler und matter sind, und in Vergleichung mit jenen nur we-

nig in Betracht kommen. Dafs alſo die Bilder der Gegenſtände nicht in den Focus der mittlern brechbaren Strahlen, in der Gränze zwiſchen Grün und Blau, ſondern in die Mitte zwiſchen die orangefarbigen und gelben Strahlen, als den lebhafteſten, geſetzt werden.

Aus allen dieſen Betrachtungen und einer genauen Berechnung ſchlieſst er, dafs, obgleich die ganze Breite des Bildes eines leuchtenden Punktes $\frac{1}{55}$ des Durchmeſſers der Aperatur des Objectivglaſes ſey, doch das ſichtbare oder bemerkbare Bild deſſelben ſchwerlich gröſser ſey, als ein Kreis, deſſen Durchmeſſer $\frac{1}{250}$ des Durchmeſſers der Oeffnung des Objectivglaſes eines guten Fernrohrs ſey; und dieſes ſtimmt nach ihm auch mit dem ſcheinbaren Durchmeſſer der Fixſterne überein, welchen man durch Fernröhre bemerket, ob ſie gleich würklich nur bloſse Punkte ſind.

Alles dieſs läſst ſich auf dem Zerſtreuungskreis auf der Netzhaut des menſchlichen Auges anwenden; und wie können ſolchergeſtalt die Angular-Abweichung, die wir vorher auf 15′ ſetzten, nun in den Verhältniſs von 250 zu 55 vermindern, wodurch ſie 3′ 18″.

Dieſer reducirte Aberations-Winkel mag vielleicht doppelt ſoviel, als der ſcheinbare Durchmeſſer des breiteſten Fixſterns für ein Auge ſeyn, das durch parallele Strahlen deutlich ſieht; oder wenn es kurzſichtig iſt, durch ein ſchickliches Hohlglas

unterſtützt wird. Dies kann man für eine hinreichende Annäherung in einer Erklärung halten, die ſich auf die Zerſtreuung der Strahlen gründet, der man keine genaue Gränze anweiſen kann, wegen der ſtetigen Zunahme der Dichtigkeit von der Circumferenz zum Mittelpunkte. Und ganz gewiſs iſt ein ſolcher Aberrations-Winkel nothwendig, um zu erklären, warum die Sterne unter einem merklichen Sehewinkel erſcheinen: denn wenn wir, ohne Grund, annehmen, daſs die Bilder auf der Netzhaut vollkommen ſind, ſo müſten wir eine viel gröſsere Schwierigkeit zulaſſen, um zu erklären, warum die Fixſterne anders als Punkte erſcheinen.

Der geringere ſcheinbare Durchmeſſer der kleinern Fixſterne paſst auch auf jene Theorie; denn je minder leuchtend der Zerſtreuungskreis iſt, deſto näher gegen das Centrum finden wir erſt Strahlen, die hinreichend dicht ſind, um das Organ zu rühren. Aus *Newtons* geometriſcher Erklärung der relativen Dichtigkeit des Lichts im Zerſtreuungskreiſe, kann man ſchlieſsen, daſs der ſcheinbare Durchmeſſer der Fixſterne, da er von dieſer Urſach abhängt, faſt ſich verhält, wie die ganze Quantität des Lichts.

Zur fernern Erläuterung dieſes Gegenſtandes will ich noch meine eigne Erfahrung hinzuſetzen. Wenn ich durch ein Hohlglas (da ich kurzſichtig bin) die breitern Fixſterne bey beträchtlichen Elevationen betrachte, um ſie mit der gröſseſten Deutlichkeit zu ſehen; ſo erſcheinen ſie mir ohne Flinkern, und als ein kleiner runder Kreis ohne eine

bemerkbare Gröfse. Wenn ich ſie ohne Hohlglas, oder mit einem andern, das nicht für mein Auge paſst, betrachte, ſo ſcheinen ſie mir Strahlen von einer beſtimmten Geſtalt zu werfen, die für beyde Augen nicht genau dieſelbige iſt, und etwas den Baumzweigen ähnliches hat; und etwas zu funkeln, wenn die Luft nicht ſehr helle iſt. Um bey Tage Gegenſtände mit der gröſseſten Deutlichkeit zu ſehen, habe ich ein Hohlglas nöthig, dafs um einen Grad kleiner iſt, als um die Sterne bey Nacht am beſten zu ſehen. Die Urſache hiervon ſcheint zu ſeyn, dafs der durch die Gegenſtände bey Tage erleuchtete Boden des Auges die ſchwächern blauen, Indigo- und violetten Farben im Zerſtreuungskreiſe verdunkelt, und alſo das deutlichſte Bild des Gegenſtandes in dem Vereinigungspunkte der hellen gelben Strahlen ſtatt findet, und nicht in dem der mittlern brechbaren oder der dunkeln grünen, und folglich der Netzhaut kurzſichtiger Perſonen näher liegt; dahingegen die Theile der Netzhaut um den Zerſtreuungskreis, der durch das Licht eines Sternes hervorgebracht wird, dunkel ſind, und die ſchwächern Farben, Blau, Indigo und Violet mehr Antheil bey der Hervorbringung des Bildes haben, und folglich der Focus kürzer iſt. —

Wenn wir dieſe Uebereinſtimmung der würklichen Deutlichkeit unſeres Sehens mit der verſchiedenen Brechbarkeit des Lichts zugeben, ſo haben wir eine neue Urſach, die Weisheit des Schöpfers in der Einrichtung der Oefnung der Pupille des Auges und der verſchiedenen Brechbarkeit des Lichts zu einander zu bewundern, wodurch die Bilder der Objecte auf der Netzhaut beziehungsweiſe, obgleich

nicht abſolut, vollkommen gemacht und für jeden nützlichen Zweck eingerichtet wurden. —

Es ſcheint nicht, daſs irgend ein materieller Vortheil erhalten worden wäre, wenn das Bild auf der Netzhaut abſolut vollkommen geweſen wäre, wofern nicht die Empfindlichkeit (acutenes) des Sehenerven zu gleicher Zeit zugenommen hätte; da das *minimum viſibile* nicht weniger von dieſem Umſtande, als dem andern abhängt. Daſs aber die Empfindlichkeit des Augennerven nicht gröſser werden konnte, als ſie iſt, ohne groſse Unbequemlichkeit für uns, kann man leicht daraus begreifen, daſs wir einen ſtarken Eindruck in unſern Augen durch einen hellen Himmel oder durch die Gegenſtände erhalten, die von der Sonne ſtark erleuchtet werden. Eine ſolche Einrichtung würde alſo unſer Sehen mühſelig, ſtatt angenehm, und ſchädlich, ſtatt nützlich, gemacht haben. Wir würden in der That geſchickter geweſen ſeyn, mit bloſsen Augen mehr an dem geſtirnten Himmel zu ſehen, es würde aber auf Unkoſten unſerer Arbeiten und Beſchäftigungen bey Tage, der unmittelbaren und nothwendigen Beſtimmung des Menſchen, haben geſchehen müſſen.

Man könnte noch einwerfen, daſs die Ocular-Abweichung eben ſo ſtark ſtatt finden müſste, wenn wir einen Stern durch ein Fernrohr, als wenn wir ihn mit bloſsen Augen beobachten; und daſs wir alſo die Fixſterne nicht ſo ſchmaal finden müſsten, als es durch die beſten Fernröhre, beſonders durch das vortrefliche *Herſchelſche* geſchiehet. Hierauf

antworte ich, dafs die Ocular-Abweichung, die dem Durchmeſſer der Pupille proportional iſt, wenn wir das bloſse Auge gebrauchen, im Verhältniſſe des Durchmeſſers des Strahlenkegels auf dem Auge iſt, wenn wir durch ein Teleſcop ſehen; und da dieſer meiſtentheils kleiner iſt, als der der Pupille ſelbſt, ſo wird dadurch die Ocular-Abweichung vermindert und unmerklich.

III.

Auszüge aus Journalen

phyſikaliſchen Innhalts.

I.

OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS
PAR M. M.
L'ABBÉ ROZIER, MONGEZ, ET DE LA METHERIE
TOM. XXXVI. à. PARIS. 1790. 4.

I.

Abhandlung über die Dichtigkeit der Luft in verſchiedenen Höhen

von

Herrn von Sauſsure, dem jüngern.

(*Fevrier.* S. 98.)

Es iſt nach den Erfahrungen ſehr vieler Phyſiker ausgemacht, daſs die Dichtigkeit der Luft ſehr nahe in dem Verhältniſs der drückenden Gewichte zunimmt, und daſs folglich die Dichtigkeit der Atmosphäre im geometriſchen Verhältniſſe abnimmt, als die Höhen derſelben im arithmetiſchen Verhältniſſe zunehmen.

Man kann nur dann aus Erfahrung urtheilen, ob die Dichtigkeit der Atmoſphäre wirklich dieſem Verhältniſſe folgt, wenn man genau den Einfluſs beſtimmt hat, welchen Wärme und Feuchtigkeit auf ſie haben, die unabhängig von der Veränderung des

Drucks, die hauptſächlichſten Urſachen ihrer Veränderungen ſind.

Bouguer ging von jenem Geſetze aus, welches die Dichtigkeit der Luft befolgen muſs, um durch das Barometer die Höhen der Berge zu berechnen, indem er die Differenzen der Logarithmen nahm, welche den Queckſilber-Höhen in zwey Stationen, deren reſpective Höhe man kennen lernen will, correſpondiren. Es ſcheint, daſs dieſer Naturforſcher gar keinen Begrif von dem Einfluſs der Wärme und der Feuchtigkeit auf die Dichtigkeit der Luft hatte, oder daſs er die Würkung der Wärme viel geringer anſchlug, als ſie wirklich iſt.

Bey Anwendung ſeiner Formul auf die Erfahrungen, die er auf den Cordilleras in verſchiedenen Höhen gemacht hatte, fand er, daſs ſie nur in gewiſſen Höhen und innerhalb gewiſſer Gränzen genaue Reſultate gäbe. Nun kam er auf den Argwohn, daſs es in der Schnellkraft der Luft auch noch mehrere Veränderungen geben müſſe, als blos die, welche durch Wärme oder durch die Veränderung des Drucks auf dies Fluidum hervorgebracht werden könnten.

Um ſich von der Richtigkeit dieſer Vorausſetzung durch Erfahrung zu überzeugen, lieſs *Bouguer* ein Pendul, das demjenigen ziemlich ähnlich war, welches *Newton*, um das Verhältniſs des Widerſtandes verſchiedener Mittel zu finden, gebrauchte, in verſchiedenen Höhen ſeine Schwingungen machen.

Aus der Abnahme der Bewegung des Penduls in einer beſtimmten Zeit, ſchloſs *Bouguer* auf den Widerſtand der Luft, folglich auf ihre Dichtigkeit,

und ſahe: ob zwiſchen den durch das Pendul gefundenen Dichtigkeiten und den durch das Barometer bemerklich gemachten Gewichten, immer ein und eben daſſelbe Verhältniſs bliebe? Das Reſultat davon war: daſs von der Spitze des Pitchincha an — eines Berges der Cordilleras, wo das Queckſilber im Barometer 16 Zoll hoch ſtand, bis zu einer Höhe, wo es nur 21 Zoll betrug, herab, — zwiſchen den Dichtigkeiten der Luft und der ſie zuſammendrückenden Gewichte, ein beſtändiges Verhältniſs blieb; daſs aber von dieſer Gränze an die relative Dichtigkeit der Luft abnahm bis zu einer Höhe von 200 Klafter über der Oberfläche des Meers, wo ſie nicht weiter abnahm und vielmehr bis zum Meer wieder zunahm. Er glaubte ſich nun berechtiget, hieraus den Schluſs zu machen: daſs nicht alle Lufttheilchen gleiche Elaſticität hätten, und daſs die am mehreſten elaſtiſchen zu eben der Zeit, da die weniger elaſtiſchen unten blieben, in den obern Theil der Atmoſphäre drängen. (Memoires de l'Académie de 1753. p. 515.)

Seit *Bouguer's* Zeiten hatte man dieſe Verſuche nicht wiederhohlt, und doch war dieſe Wiederhohlung nöthig, weil eben dadurch die Methode, Berge durchs Barometer zu meſſen, und die Berechnung der Refraction, zu gröſserer Vollkommenheit gebracht werden konnte.

Ein berühmter Naturforſcher, der Abbé *Gruber* zu Prag, äuſserte gegen meinen Vater, einige Tage vorher, ehe dieſer nach dem *Col du Géant* abreiſete, ſchriftlich den Wunſch, daſs er doch die vom *Bouguer* hierüber gemachten Verſuche wiederhohlen möchte. Mein Vater, ganz von ihrer Wichtigkeit überzeugt, lieſs ſogleich ein ſphäriſches Pen-

dul von Zinn, das inwendig hohl war, 5 Zoll im Durchſchnitt hielt und ohngefehr 2 Pf. wog, verfertigen. Dieſes Pendul ward an ein 6 Fuſs langes Silberdrath aufgehängt, das ſich in einen ſtählernen, auf der ſcharfen Seite eines kupfernen Hackens ſich ſchwingenden, Ring endigte.

Da mein Vater die mancherley Verſuche, die er auf dieſer Reiſe machte, kaum allein übernehmen konnte, ſo überlies er dieſe mit dem Pendul meiner beſondern Sorgfalt.

Wir machten viele vergebliche Verſuche, weil *Bouguer* ſich nicht umſtändlich genug über das Aufhängen ſeines Penduls, über die Art ſeines Gebrauchs der Beobachtung damit — ausläſst. Dis wäre vielleicht Grund genug, um die Genauigkeit ſeiner Reſultate zu bezweifeln.

Newton gebrauchte zu ſeinem Pendul eine Kugel, *Bouguer* ſtatt derſelben einen Cylinder. Der Nutzen dieſer Abänderung läſst ſich nicht einſehen; denn da dieſer Cylinder nach ſeiner Lage in der krummen Linie, die er beſchreibt, der Luft eine verſchiedene Oberfläche entgegenſezt, ſo muſte er nothwendig auch die Genauigkeit der Reſultate hindern.

Nachdem ich einige Verſuche mit dem Pendul gemacht hatte, bemerkte ich, daſs in den Schwingungen deſſelben wenig Regelmäſsigkeit wäre, und daſs eben die groſse Schwierigkeit, welche das Pendul, um ſich nach der ihm von mir gegebenen Richtung parallel zu bewegen, erfuhr, den Irrthum verurſachte. Es beſchrieb mehr oder weniger excentriſche Ellipſen und verlohr bey deren Durchlau-

fung viel Bewegung, die ſich gar nicht in Anſchlag bringen lieſs. Wir änderten dieſe Verſuche auf mehrere Art dadurch ab, daſs wir den Aufhängungspunkt des Penduls veränderten, und ſtatt des Metalldraths ſeidene Faden nahmen; es glückte uns aber eben ſo wenig. Sah ich mich in groſsen Höhen gezwungen, das Pendul unter einem Zelte zu beobachten, ſo fand ich ſeine Schwingungeu viel unregelmäſsiger: ohne Zweifel entſtand dies daher, weil die Zeltſtange, an welcher das Pendul hieng, an deſſen Bewegung mit Theil nahm, folglich dieſe zuſammengeſezte Bewegung alle Regelmäſsigkeit der Schwingungen hinderte. Hieraus ſchloſſen wir, daſs ſich dieſe Beobachtung nur in Häuſern, wo man das Pendul an einer Mauer oder an einem ſehr ſtarken Balken befeſtigen kann, mit Zuverläſſigkeit anſtellen lieſse. Bey unſerer Zurückkunft dachten wir nun ernſtlich auf Mittel, die Aufhängung unſeres Penduls zu vervollkommnen. Wir fanden, daſs die Aufhängung mit einer Feder (à reſſort) die Reſultate zu unſerer Zufriedenheit gab. Die Länge der Feder muſs aber mit ihrer Biegſamkeit im Verhältniſs ſtehen. Die Schwingungen werden zitternd, wenn die Feder zu lang iſt; iſt ſie aber nicht lang genug, ſo ſetzt ſie der Bewegung des Penduls zu viel Widerſtand entgegen. Der Stahlſtreifen, den wir hiezu gebrauchten, war 4 Zoll lang, 4 Linien breit und an einer unbiegſamen ſtählernen Stange, an deren unterſten Ende das Pendul hieng, befeſtigt. Die Entfernung zwiſchen dem untern Theil der Gabel, in welche die Feder anſchlieſst und den obern Pol des Penduls, iſt 6 Fuſs. Die Gabel darf die Feder nicht ſchief umſchlieſsen, und das Pendul muſs vertical ſeyn. Um nun den Widerſtand der Luft zu beurtheilen, berechne ich, gerade wie *Bouguer*, wie viel Schwingungen das Pendul machen

mufs, um die Länge ſeiner halben Schwingungen von 100 Linien auf 80 zurückzubringen. Zu dieſen Beobachtungen iſt die gröſseſte Aufmerkſamkeit nöthig. Es iſt ſehr ſchwer, grade den Augenblick abzupaſſen, in welchem die Schwingungen genau diejenige Länge haben, die erfordert wird, um mit ihrer Zählung anfangen zu können, und grade den Augenblick zu treffen, in welchem man damit aufhören mufs; auch hält es ſchwer, jeden Fehler der Parallaxe zu umgehen. Der geringſte Zug der Luft, die mindeſte Bewegung an dem Orte, wo man ſeine Beobachtungen anſtellt, würken auf die Reſultate. Es gehört viel Zeit dazu, und nur durch ihre öftere Wiederhohlungen kann man ſich überzeugen, dafs man ſich keinen Irrthum zu Schulden kommen liefs. Auch kann man dieſe Verſuche in keiner groſsen Höhe vornehmen, weil der Maſt oder der Pfahl, woran man das Pendul befeſtiget, an der Bewegung deſſelben Theil nimmt. Selbſt in den Häuſern iſt es oft ſchwer, einen dazu tauglichen Ort zu finden.

Zur Anſtellung der Verſuche dieſer Art, hat man ein ander Mittel. Man wiegt nemlich in verſchiedenen Höhen einen genau verſchloſſenen gläſernen Ballon. Die Veränderungen des Gewichts des Ballons kommen mit dem Unterſchiede des Gewichts des Umfangs der Luft, welchen der Ballon einnimmt, überein. Wegen der Unbequemlichkeiten, die mit den Verſuchen mit dem Pendul verbunden ſind, ſah ich mich genöthigt, dieſe leztere Methode anzuwenden, die mehr geradezu, ſchneller, und genauer zum Zweck führt.

Der vorhin ſchon erwähnte Hr. Abbé *Gruber* hat eine Waage erfunden, die wegen ihrer auſserordentlichen Empfindlichkeit merkwürdig iſt; ſie iſt

in den Abhandlungen der böhmiſchen litterariſchen Geſellſchaft vom Jahr 1788 beſchrieben. Durch daran angebrachte kleine Veränderungen hat ſie Hr. *Gerſtner* zu Beobachtungen über die Dichtigkeit der Luft brauchbar gemacht. Beyde Gelehrte ſind jetzt mit Verſuchen hierüber beſchäftigt.

Herr *v. Fouchy* (*Memoires de l' Academie 1780. p.* 73.) erfand einen ſehr ſinnreichen Apparat, um das Gewicht des Ballons ohne Betaſten zu finden. Da er aber noch niemals ausgeführt iſt, da ſeine Zurichtung ſchwer ſchien, und uns die Zeit dazu fehlte, ſo bedienten wir uns einer gewöhnlichen Waage.

Der Ballon, den ich gebrauchte, iſt hermetiſch verſchloſſen, und wird vermittelſt eines gläſernen Haackens, der mit ihm verbunden iſt, an den Wagebalken gehängt. Er hat die Geſtalt einer etwas plattgedrückten Ellipſoïde, deren groſser Diameter 153, und deren kleiner Diameter aber 147,86 Linien hält. Sein körperlicher Innhalt, der Haacken und der abgekürzte Kegel, woran dieſer Haacken befeſtigt iſt, mitgerechnet, beträgt 1053,95 Cubiczoll; er wiegt bey 27 Zoll des Barometers, 11,5° des Thesmometers, und 75° des Hygrometers 18723 Gran. Der Luftraum, den er aus der Stelle drängt, wiegt 461,79 Gran. Ich werde die Dichtigkeit der Luft, die ich zur Einheit nehme, bey 28 Zoll des Barometers, 11,5° des Thermometers und 75° des Hygrometers feſtſetzen; und weil das Volumen der Luft, das alsdann der Ballon verdrängt, 477,45 Gran wiegt, und die Dichtigkeit der Luft mit dem drückenden Gewichte im Verhältniſs ſtehet, ſo werde ich daher den Schluſs machen, daſs dieſe Dichtigkeit bey 27 Zoll des Barometers durch den Bruch 096710 ausgedrückt werden müſſe.

Die Waage, die ich gebrauchte, giebt, wenn sie mit dem Gewicht des Ballons beschwert ist, einen merklichen Ausschlag auf $\frac{1}{2}$ Gran, oder $\frac{1}{1000}$ der Dichtigkeit der Luft bey 27 Zoll Barometerhöhe.

Bouguers Erfahrungen werden eben dadurch äusserst unzuverläßig, dafs er die Würkung der Wärme und der Feuchtigkeit auf die Dichtigkeit der Luft in Anschlag zu bringen unterliefs. *Ich* gab mir Mühe, diesen Einflufs kennen zu lernen, und es gelang mir ihn zu bestimmen, zwar nicht ganz so genau, wie es durch empfindlichere Instrumente und durch mehrere Beobachtungen möglich wäre, aber doch genau genug, um in den Resultaten, welchen diese Versuche geben können, keinen Irrthum zu veranlassen.

Der Einflufs der Wärme auf die Dichtigkeit der Luft mufs nothwendig modificirt werden: 1. im *Verhältnifs* der Quantität dieser Wärme, 2. im *Verhältnifs* der Dichtigkeit des Luftstriches, worauf sie würkt. Es sind also zwey Correctionen zu machen; die eine in Beziehung auf den Thermometerstand, die andere in Bezug auf die Höhe des Barometers. Beyde Correctionen werde ich hier als unabhängig von einander annehmen; dafs sie das nicht sind, ist selbst wahrscheinlich. Es kann aber ihr gegenseitiger Einflufs in diesen Versuchen keinen merklichen Irrthum hervorbringen, weil der Ballon immer bey fast gleichen Graden der Wärme gewogen wurde, die von dem gemeinschaftlichen Grade, auf welchen ich sie alle zurückbrachte, um die Würkung der Wärme im Verhältnifs zu ihrer Quantität anzuschlagen, nicht sehr entfernt waren. Ich machte Beobachtungen von 5 zu 5 Graden des Thermometers, bey gleichen Barometerhöhen und bey einer

ley Graden des Hygrometers. Die Differenzen des Gewichtes des Ballons mit denen des Thermometers verglichen, liefsen mir die mittlere Würkung der Wärme auf die Dichtigkeit der Luft von 5 zu 5 Graden des Thermometers erkennen.

Bey 27 Zoll correſpondirt ein Unterſchied von 25 Grad Wärme, die zwiſchen 0 und den 25 Grad des Réaumurſchen Thermometers enthalten iſt, mit einem Unterſchiede von 43,5 Gran des Gewichts des Ballons oder mit dem 0,094199 Theil der hierdem Gewicht von 99,28 Cubiczoll gleichkommenden Dichtigkeit.

von	0	bis zu	5	Gr. correſp	5	Gr. mit	8,3	Gr. oder den	0,017974	Th.
—	5	—	10	— —	5	—	8,4	— —	0,018190	—
—	10	—	15	— —	5	—	8,5	— —	0,018406	—
—	15	—	20	— —	5	—	8,9	— —	0,019273	—
—	20	—	25	— —	5	—	9,4	— —	9,020356	—

} der Dichtigk. bey 27 Zoll.

Die vom Herrn *v. Morveau* gemachten und in den erſten Theil S. 269. der *Annales de Chymie* *) eingerückten Verſuche ſcheinen in Anſehung der Ausdehnungen der Luft bey verſchiedenen Graden der Wärme gröfsere Differenzen zu geben. Wahrſcheinlich kömmt dies aber von den ganz verſchiedenen Verfahrungsarten her, die wir anwendeten.

Um die zweyte Correction zu finden, verglich ich die Würkung einer gewiſſen Anzahl Thermometer-Grade auf das Gewicht des Ballons in einer gewiſſen Höhe, mit der Würkung, welche dieſelben Grade der Wärme auf das Gewicht des Ballons in der Ebene hervorbringen, und fand zwiſchen den

*) S. oben B. I. H. S.

Reſultaten der in der Ebene und auf den Bergen gemachten Verſuchen einen merklichen Unterſchied.

Bey 27 Zoll correſpondiren 5 Grad Wärme zwiſchen 10 und 15 Grad des Thermometers mit 8,5 Gran. Bey 24 Zoll correſpondiren dieſelben Grade der Wärme mit 9,35 Gran oder mit dem 0,022512 Theil der Dichtigkeit. Eine Differenz von 3 Zoll in der Höhe des Barometers bringt daher eine Differenz von 0,85 Gran im Einfluſs von 5 Grad Wärme auf's Gewicht des Ballons zu Wege.

Mein Vater machte vermittelſt eines Manometers von ſeiner eigenen Erfindung Verſuche, welche alle dahin übereinſtimmen, daſs die durch die Wärme verurſachten Ausdehnungen der Luft in einer dünnen Luft gröſser ſind, als in einer dichten. Es wäre allerdings intereſſant geweſen, zu ſehen, ob, nach meiner Muthmaſsung, dieſe Correction bey verſchiedenen Höhen wäre verhältniſsmäſsig dieſelbe geweſen; allein wir fanden in groſsen Höhen keine hinreichend groſse Verſchiedenheiten der Wärme, um dieſe Frage zu entſcheiden.

Auch würde ich nicht einmal eine Differenz von 5 Grad bey 24 Zoll erhalten haben, ohngeachtet ein zwölftägiger Aufenthalt in dieſer Höhe mich in Stand ſetzte, ſehr viele Beobachtungen anzuſtellen, — wenn ich nicht das Mittel gebraucht hätte unſer Zelt gegen die Sonne aufzuſchlagen und die darinn gemachten Beobachtungen mit denen zu vergleichen, die ich erſt ganz kurz vorher an einem kältern Orte gemacht hatte.

Der geradeſte Weg, den Einfluſs der Feuchtigkeit, unabhängig von der Wärme und der Barometerhöhe, zu finden, beſtehet darin, daſs man ſolche

Beobachtungen wählt, wo der Barometer- und Thermometerſtand gleich, der Grad der Feuchtigkeit aber ſehr verſchieden iſt. Aus dieſen Beobachtungen ergiebt ſich: 1. daſs die Feuchtigkeit die Dichtigkeit der Luft vermindert, und daſs ein Unterſchied von 10 Grad des Hygrometers, zwiſchen dem 65 und 95 Grad deſſelben, ohngefehr mit dem Unterſchiede eines Grans des Gewichts des Ballons übereinkömmt; 2. daſs dieſe Würkung in der Ebene und auf dem Berge ziemlich dieſelbe bleibt. Merkwürdig iſt es, daſs, ſobald die Luft ſich der Sättigung mit Dünſten nähert, oder es ſchon iſt, die Feuchtigkeit, welche das Hygrometer anzeigt, ihre Dichtigkeit nicht mehr vermindert; wahrſcheinlich um deswillen, weil dann dies Fluidum einen Theil des Waſſers, den es aufgelöſt hatte, entläſst. Dies Waſſer verliert nun ſeine elaſtiſche Form und vermehrt das Gewicht der Luft, ſtatt es zu vermindern. Ich glaube, daſs bey dem 19 Grad die Dichtigkeit der Luft in Anſehung der Feuchtigkeit keine Correction nöthig hat, d. h., daſs die Luft bey dieſem Grade der Feuchtigkeit eben ſo ſchwer wiegt, als bey dem 75 Grad des Hygrometers. Dieſe Beobachtung ſtimmt auch mit dem Gange des Queckſilbers im Barometer überein, das immer wieder etwas ſteigt, wenn es zu regnen anfängt.

Um zu beurtheilen, ob die durch den Ballon gefundenen Dichtigkeiten dem durchs Barometer angezeigten Drucke proportional waren, hielt ich es für nöthig, ohne Rückſicht auf jede andere Beobachtung, das Verhältniſs zwiſchen dem Gewichte des durch den Ballon verdrängten Umfangs von Luft und der ihm correſpondirenden Barometer-Höhe zu beſtimmen, indem ich vorausſetzte, daſs die Dichtigkeiten dem Druck proportional wären.

Die Differenz zwiſchen den durch dieſe Berechnung und durch Beobachtung gefundener Reſultaten ſollte mir den Betrag anzeigen, um welchen die Dichtigkeiten von dem Geſetze abwichen, das ſie befolgen ſollten. Um dies Verhältniſs zu finden, ſuchte ich das Gewicht von 1053,96 Cubiczoll Luft zwiſchen 28 Zoll und 28 Zoll 1 Linie durch die Differenz der Logarithmen dieſer auf Linien reducirten Höhen, wobey ich das Gewicht eines Cubic-Fuſses Queckſilber zu 950 Pf. und den Thermometergrad auf 11,5 Grad annahm (auf welchem Grade, nach den Unterſuchungen des Herrn *Trembley*, die Höhen des Barometers am beſten dienen, die Höhe der Berge durch die bloſsen Unterſchiede der Logarithmen dieſer Höhen, in franzöſiſchen Toiſen auszudrücken); und ich fand, daſs dieſe 1053,95 Cubiczoll Luft 477,45 Gran wiegen müſſen.

Bey Wiederhohlung eben dieſer Berechnung bey 28 Zoll *) fand ich, daſs der durch den Ballon eingenommene Luftraum 461,79 Gran wiegen müſſe. Die Differenz der Dichtigkeiten in dieſen beyden Fällen iſt alſo 0,03281 oder 15,66 Gran für das Gewicht des Ballons, die Differenz der damit übereinkommenden Barometerhöhen beträgt 12 Linien.

Ich machte daher dieſe Gleichung: 12 : 0,03281 oder 15,66 Gran wie die Anzahl der Linien, die zwiſchen 27 Zoll und der durchs Barometer gefundenen Höhe, enthalten ſind, zu dem Unterſchiede der Dichtigkeiten oder des damit correſpondirenden Gewichts des Ballons. Da in dieſem Verhältniſſe der Stand des Thermometers bey 11,5 angenommen iſt, ſo muſte ich auch alle meine Beobachtun-

*) Soll heiſsen 27 Zoll.

gen mit dem Ballon, wenn ich ſie mit den Höhen des Barometers vergleichen wollte, auf eben dieſen Grad reduciren. Sonſt war der Grad gleichgültig, weil die Dichtigkeit der Luft bey jedem Grade der Wärme in gleichem Verhältniſs mit den drückenden Gewichten ſtehen ſoll. Beym Hygrometer wählte ich den 75. Grad, welches ſo ziemlich der mitlere Grad der Feuchtigkeit iſt, bey welchem alle dieſe Beobachtungen angeſtellt worden ſind.

Im Sommer 1789 machte ich, auf einer Reiſe mit meinem Vater nach den Bergen von Valais, mehr als 70 Verſuche über die Dichtigkeit der Luft. Faſt bey jedem halben Zoll, der zwiſchen 28 Zoll und 18 Zoll 10 Linien (des Barom.) enthalten iſt, wog ich den Ballon, und fand, daſs ſo gut in der Ebene der engſten Thäler, als auf den iſolirteſten Höhen, die Dichtigkeit der Luft immer den Preſsungen proportional war, wenn die vorhin angegebenen Correctionen gemacht wurden.

Auf dieſer Reiſe lieſs ich keine Gelegenheit unbenutzt, die Beobachtungen über das Pendul mit denen mit den Ballon zu vergleichen: ihre Reſultate kamen im Ganzen überein Doch gaben mir die Verſuche mit dem Ballon eine weit gröſsere Genauigkeit.

Um die Beobachtungen mit dem Pendul zu berechnen, nahm ich an, daſs der Verluſt in der Bewegung in einer gegebenen Zeit mit den Dichtigkeiten im Verhältniſs ſtände, welches denn nothwendig vorausſetzt, daſs der Widerſtand der Luft wie das Quadrat der Geſchwindigkeiten zunehme. Die Geometer, welchen dieſer Satz nicht erwieſen zu ſeyn ſcheinen ſollte, werden aus analogen, aber öf-

ters wiederhohlten Erfahrungen beurtheilen, ob das Verhältnifs des Quadrats der Geſchwindigkeiten würklich dasjenige iſt; welches der Widerſtand der Luft befolgt.

In dem obern Theile der Atmosphäre, wo die Wärme keiner grofsen Veränderung unterworfen, und wo ſie viel geringer iſt, als in der Ebene, mufs ſie auch nur einen viel geringeren Einfluſs haben; man mufs alſo, ohne dafs man für die Wärme Verbeſſerung macht, finden (wie es auch ſchon Bouguer bemerckte) dafs die Dichtigkeiten mit dem Druck ſehr nahe in Verhältnifs ſtehen. In dem unteren Theile der Atmosphäre, wo die Wärme ſehr veränderlich und in grofser Menge anzutreffen iſt, wird man dieſs Verhältnifs vermiſſen. Da nun aber ein und eben derſelbe Grad der Wärme um ſo geringeren Einfluſs auf die Dichtigkeit einer Luftſchicht hat, je niedriger dieſe Schicht iſt, ſo mufs man, wenn ſonſt alles gleich iſt, finden, dafs die Dichtigkeit verhältnifsmäſsig geringer wird, als man ſich der Oberfläche des Meers nähert, und dieſs ſchien auch ſchon aus einigen Erfahrungen des *Bouguer* zu erhellen. Wahrſcheinlich hatte ſich dieſer berühmte Naturforſcher darinn geirrt, dafs er behauptete und erweiſen zu können glaubte: alle Lufttheilchen hätten nicht gleiche Elaſtizität; ein Irrthum, der wahrſcheinlinh daher entſtand, dafs er es unterliefs, den Einfluſs der Wärme in Anſchlag zu bringen, und vielleicht daher, dafs die Mittel, die er anwandte, nicht genau waren.

Verſuche mit dem Pendul, um den Widerſtand der Luft zu meſſen.

Nahmen der Oerter.	*Zahl der Schwingungen des Penduls, um die Länge ſeiner halben Excurſion von 100 Linien auf 80 zu bringen.*	*Gewicht von 1053,95 Cubic-Zoll Luft.*	*Verbeſſerter Barometerſtand.*	*Thermometer.*	*Hygrometer.*
		gr.	z. l.		
Genf	134	452,79	27. 0,90	17	82
Viſp.	138	439,79	26. 1,09	14,5	75
Macugnaga	144	420,79	24. 2,125	11,9	72
Simplon	150	406,29	23. 8,062	13,7	74
Chalets de Pedriolo	158		22. 1,89	12,7	72
Chalets de Betta	158	380,29	22. 0,65	12,2	79

Verſuche mit dem Ballon, um die Dichtigkeit der Luft zu meſſen.

Nahmen der Orte.	*Gewicht von 1053,95 Cubic-Zoll Luft*	*Verbeſſerter Barometer.*	*Therm.*	*Hygrom.*
	Gran	z. l.		
Seyſsel	483,29	27 10,103	5,7	86
Frangy	480,79	27 6,17	4,3	90
Domodeſſola	453,79	27 3,241	18,2	82
Genf	486,79	27 4,952	0,5	93
Genf	479,79	27 4,702	4,7	79
Genf	442,29	27 3,41	25	70
Pic di Mulera	453,29	27 2,162	17,7	80
Genf	439,29	27 0,82	25,3	73
Genf	460,79	27 0,025	11,5	85
Genf	454,79	26 6,45	10	85
Dovedro	436,79	26 4,194	18,5	78,3
Banio	445,29	26 3,375	14,3	81

Nahmen der Orte.	Gewicht von 105550 Cubic Zoll Luft	Verbeſſerter Barometer.		Therm.	Hygrom.
	Gran	z.	l.		
Scopello	442,79	26	2,734	14	85
Scopello	436,79	26	2,878	17,5	88
Viſp.	439,79	26	7,09	14,5	75
Viſp.	439,29	25	11,58	15,2	75
Vanzone	439,29	25	11,00	15,5	70
Riva	418,79	24	10,867	17,8	80
Riva	415,29	24	10,586	19	77
Riva	422,54	24	10,727	15,6	79,2
Carcofaro	418,79	24	5,722	14,2	77
Macugnaga	417,79	24	4,635	14,2	77,3
Macugnaga	415,29	24	2,785	12,5	69
Macugnaga	406,29	24	2,785	17,3	66
Macugnaga	414,29	24	0,44	12,3	75,5
Macugnaga	413,29	24	0,33	12	85
Macugnaga	411,29	23	11,11	12,5	80
Simplon	410,24	23	8,062	11,6	74,9
Simplon Tavernette	405,79	23	3,025	12,5	76
S. Jacques	397,04	23	1,945	13,3	77
Baranca	393,79	22	11,27	15,3	77
	390,29	22	8,4	15,4	67
Chalets de Pedriolo	389,79	22	2,445	9,5	88
Valtornanche	388,79	22	2,445	11,7	88
Chalets de Pedriolo	393,79	22	1,9	6,7	77
Chalets de Pedriolo	389,79	22	0,4	9,3	86,5
Betta	378,79	22	0,65	13,6	79
Betta	377,79	22	0,65	14	78
Col de Valdobia	370,79	21	2,125	11,8	74
Col de Valdobia	370,29	21	2,045	12,2	74,2
Corne Rouge	350,29	19	9,456	10,9	77
Pic Blanc.	350,79	19	5,22	7,7	77
Mont Cervin	340,79	18	10,25	8,5	65

Zum Beſchluſs will ich in Form von Exempeln die umſtändliche Berechnung von 5 in verſchiedenen Höhen angeſtellten Beobachtungen mittheilen.

Zu Seyfsel ſtand das Barometer nach der Verbeſſerung auf 27 Zoll + 10,103 Linien, das an der Seite des Ballons aufgehangene Thermometer auf 5,7, das Hygrometer auf 86, und der vom Ballon eingenommene Luftraum wog 483,29 Gran, alſo 21,5 Gran mehr, als er bey 27 Zoll gewogen haben würde, wenn das Thermometer auf 11,5, und das Hygrometer auf 75 geſtanden hätte.

Ich fand durch Erfahrung, daſs ein Unterſchied von 36 Linien in der Höhe des Barometers eine Differenz von 0,85 in dem Einfluſs von 5 Grad des Thermometers auf das Gewicht des Ballons machte; folglich veränderte, eine Differenz von 10,103 Linien den Einfluſs von 5 Grad des Thermometers auf das Gewicht des Ballons um $\frac{10,103 \times 0,85}{36} =$ 0,24 Gran; bey 27 Zoll 10,103 Linien, kommen daher 5 Grad Wärme mit 8,26 Gran überein. Um nun das Gewicht des Ballons auf dasjenige zu reduciren, was er bey 11,5 gehabt hatte, ziehe ich 5,7 von 11,5 ab, und erhalte 5,8 Grad; von dieſen 5,8 Grad correſpondiren die zwiſchen dem 5ten und 10ten Grad ſtehenden 4,3 mit 7,01 Gran, und der zwiſchen 10 und 15 Grad ſtehende 1,5 Grad correſpondirt mit 2,48 Gran, die 5,8 Grad correſpondiren alſo mit 9,49 Gran, welche, wenn man ſie von 483,29 Gran abzieht, 473,80 Gran für das Gewicht des Voluminis der Luft geben, das der Ballon verdrängt hätte, wenn das Thermometer auf 11,5 geſtanden hätte.

Das Hygrometer ſtand auf 86; nehme ich nun die Differenz zwiſchen 75 und 86, ſo habe ich 11 Grad, die mit 1,1 Gran correſpondiren, welche dem Gewichte des Ballons hinzugefügt werden müſſen,

der ſodann einen Umfang, welcher 474,90 wägt, aus der Stelle drängt.

Die Differenz, in den Gewichten des Ballons, zwiſchen 27 Zoll und 27 Zoll 110,103 Linien, beträgt alſo 13,29 Gran; der Unterſchied, welchen man durch Rechnung vermittelſt der von mir angegebenen Proportion findet, iſt 13,17 Gran: die Erfahrung weicht alſo von der Berechnung nur um 0,12 Gran ab.

Zweytes Exempel.

Zu Vanzone, einem ganz unten in einem engen Thale gelegenen Dorfe, ſtand das verbeſſerte Barometer auf 26 Zoll + 2,305 Linien, das nahe beym Ballon geſtellte Thermometer auf 16,2, das Hygrometer auf 84, und der vom Ballon eingenommene Luftraum wog 440,79 Gran. Eine Differenz von 9,305 Linien vermehrt um 0,22 Gran den Einfluſs von 5 Grad Wärme auf das Gewicht des Ballons; 5 Grad Wärme aber zwiſchen den 10ten und 15ten Grad, correſpondiren mit 8,72 Gran, und zwiſchen 15 und 20 Grad mit 9,12 Gran.

Um die Würkung der Wärme zu verbeſſern, ziehe ich 11,5 von 16,2 ab, und bekomme 4,7 Grad, von dieſen 4,7 Grad correſpondiren die zwiſchen 10 und 15 Grad ſtehende 3,5 mit 5,45 Gran, und der zwiſchen 15 und 20 ſtehende 1,2 mit 2,19. Es ſind daher 4,7 Grad mit 8,64 Gran gleich, die, wenn man ſie zu 440,79 hinzuzählt, 449,43 Gran für das Gewicht der Luft geben, das der Ballon eingenommen haben würde, wenn das Thermometer bey 11,5 geſtanden hätte. Das Hygrometer ſtand auf 84; zwiſchen 84 und 75 iſt eine Differenz von 9

Grad, die mit 0,9 Gran übereinkommen, welche man den schon gefundenen Gewichte hinzufügen muſs. Der Luftraum, den der Ballon einnimmt, wiegt also 450,33 Gran. Nach der Berechnung aber beträgt das Gewicht eben dieſes Luftraums 449,69. Die Erfahrung weicht also von der Berechnung um 0,66 Gran.

Drittes Exempel.

zu Macugnaga, am Fuße des Mont-Roſa.

Verbeſſertes Barometer	24	0,44
Thermometer	+	12,3
Hygrometer		75
Gewicht des vom Ballon eingenommenen Luftraums		414,29 Gran
Verbeſſerung für die Wärme	+	1,5
Reſultat der Erfahrung		415,79
Reſultat der Berechnung		415,29
Differenz		0,5

Viertes Exempel,

auf dem Col de Valdobbia.

Verbeſſertes Barometer	21	2,125
Thermometer	+	11,8
Hygrometer		74
Gewicht des vom Ballon eingenommenen Luftraums		370,29
Verbeſſerung für die Wärme	+	0,61
Verbeſſerung für die Feuchtigkeit	—	0,1
Reſultat der Erfahrung		370,80
Reſultat der Berechnung		370,61
Differenz		0,19

Fünfter Exempel.

auf den Glätſcher des Mont-Cervin.

Verbeſſertes Barometer - - -	18	10,25
Thermometer - - - -	+	8,5
Hygrometer - - - - -	65	
Gewicht des vom Ballon eingenommenen Luftraums - - - -	340,79	
Verbeſſerung für die Wärme - -	—	6,4
Verbeſſerung für die Feuchtigkeit -	—	1
Reſultat der Erfahrung - - -	333,39	
Reſultat der Berechnung - -	334,23	
Differenz - - - - -	0,84	

2.

Zweyter Brief des Herrn de Luc an Herrn de la Metherie über die Wärme, das Schmelzen und die Verdunſtung.

Windſor, den 24. Febr. 1790.

(Mars. S. 197.)

Mein Herr!

Ich unterſuchte in meinem vorigen Briefe die unterſcheidenden Sätze der *neuen phyſikaliſch-chemiſchen Theorie*, indem ich ſie nur in Beziehung auf die beſondern Phänomene, worauf ſie ſich gründet, betrachtete: jetzt will ich nun zu andern Sätzen über-

gehen, die sich auf Gegenstände beziehen, von welchen jede Theorie dieser Art handeln muss, und die von den Urhebern jener angenommen sind, ohne dass sie noch ihre Gründe bekannt gemacht haben. Die *Verdünstung* zuerst, ist eine so allgemeine und so bekannte Erscheinung auf unsrer Erdkugel, sie ist mit so viel andern Phänomenen der Natur verbunden, dass die ganze physikalisch-chemische Theorie daraus einen Gegenstand der gründlichsten Untersuchung machen muss. Unterdessen findet man in dieser Rücksicht in der *neuen Theorie* nichts als die einfache Angabe einer *Auflösung* des *Wassers* durch die *Luft*; eine schwankende Hypothese, ohne hinlänglichen Grund, ganz unzureichend zur Erklärung der besondern Erscheinung, für welche sie ausgedacht ist, und welche die gröste Dunkelheit fast über alle Zweige der Physik der Erde verbreitet.

Das Wort: *Verdunstung*, was sich glücklicherweise noch bis jezt erhalten hat, zeigt an, dass unsere Vorfahren schon dies Phänomen als eine Vereinigung der Theilchen des *Feuers* mit denen des *Wassers*, woraus *Dampf* entsprang, betrachteten. Es ist wahr, dass die Naturforscher bisher noch keine feste Theorie von dieser Erscheinung hatten, als Herr *le Roy* in Montpellier die seinige bekannt machte, in welcher er eine besondere Wirkung der *Luft* dazu kommen liess. Dieser geschickte Naturforscher verliess indessen die alte Meinung nicht; denn er sah immer das erste Produkt der *Verdunstung* für eine *Exhalation* oder für *Dampf* an; aber er nahm an, dass dieser durch die Luft aufgelöst würde, und er begleitete diese Hypothese mit so wichtigen und sinnreichen Versuchen über den Einfluss der *Warme* auf die Menge des *Wassers*, welches

die Luft enthalten könnte, dafs der gröfste Theil der Naturforscher sie wegen einer scheinbaren Aehnlichkeit zwischen diesem Phänomen und dem der *Auflösung* in den Flüssigkeiten bewunderte. Indessen war doch Herr *le Roy* noch nicht so ganz fest von dieser Hypothese überzeugt, als man es seitdem ohne neue Versuche gewesen ist; denn dieser aufmerksame Naturforscher hatte schon bemerkt, dafs in Rücksicht des *Thaues* die Phänomene *der Niederschlagung* des *Wassers* in der *Luft* neue Geheimnisse in sich enthielten; und da ich, nach der Bekanntmachung *meiner Untersuchungen über die Veränderungen der Atmosphäre*, Gelegenheit gehabt hatte, mich mehrere male über diesen Gegenstand mit ihm zu unterhalten, kam er darin mit mir überein, dafs die Phänomene der *Verdunstung* und der *Dämpfe* noch nicht hinlänglich genug untersucht wären, dafs man darauf eine gründliche Theorie bauen könne. Ich hatte zu sehr die Wichtigkeit dieser Untersuchung gefühlt, als dafs ich sie ganz hätte verlassen sollen, und ich habe mich auch stets damit beschäftigt: und da es keinen Theil der Physik giebt, dem man nicht mit Hofnung eines glücklichen Erfolgs verfolgen könnte, wenn man nur mit der nehmlichen Aufmerksamkeit Alles damit verbundene beobachtet, so habe ich meine Untersuchungen über die *Wärme und ihre Ursache* fortgesetzt. Ich werde demnach von diesen beiden Gegenständen hier handeln, bey Gelegenheit einer Abhandlung des Herrn *Seguin*, die im 3ten Bande der *Annales de Chemie* enthalten ist, in welcher dieser Naturforscher den Sätzen der neuen Lehre folgt.

2. Herr *Seguin* sagt in dieser Abhandlung: „Bis auf die Zeit, wo man die neue Nomenclatur „bekannt gemacht hat, hatte das Wort *Wärme* oft eine

eine doppelte Bedeutung: es diente unbeſtimmt zur Bezeichnung der *Empfindung*, welche man hat, und des unbekannten *Grundſtofs*, wodurch dieſe hervorgebracht wird.“

Von jeher unterſchieden nichts deſtoweniger genaue Naturforſcher die *Wärme* von ihrer *Urſach*, und gaben auch der letztern einen verſchiedenen Namen; und der Unterſchied ſelbſt, welchen hier Herr *Seguin* darunter macht, iſt in der allgemeinen Naturlehre von ſehr geringer Wichtigkeit; denn der dunkle Gegenſtand unſrer *Empfindungen* gehört für die Phyſiologie, auch thut er ſelbſt ihrer weiter keine Erwähnung. Das, was die allgemeine Naturlehre über dieſen Punkt betrifft, iſt die *Wärme* in lebloſen Körpern betrachtet; und er hätte in einer Lobrede der *neuen Nomenclatur* zeigen müſſen, daſs ſie unſre Kenntniſſe über dieſen wichtigen Gegenſtand erweitert hätte; und in dieſer Rückſicht wollen wir ſie unterſuchen.

3. Ich bin überzeugt, daſs neue Kunſtwörter ſchädlich ſind, weil ſie nichts nützen. Ob ich gleich in meinen *Ideen über die Meteorologie* mit Genauigkeit die Natur und die Eigenſchaften einer *Flüſſigkeit*, worauf ich hinweiſe, und den Begriff der *Wärme*, und verſchiedene Thatſachen bey andern Erſcheinungen beſtimmt habe, ſo habe ich ſie doch immer nur durch das Wort *Feuer* bezeichnet, ein von allen denen Naturforſchern angenommener und verſtandener Ausdruck, die, obſchon ſchwankend, eine *materielle* Urſach der Wärme angenommen haben. In der neuen Nomenclatur hingegen, hat man, ohne zu dem zweydeutigen Begriff einer *elaſtiſchen Flüſſigkeit*, der immer mit dem Wort *Feuer* verknüpft war, etwas weiteres hinzuzufügen, dieſes einſilbige Wort

in ein vierfilbiges verändert; und ohne weiter den Vortheil zu betrachten, eine Subſtanz, die zahlreicher Veränderungen fähig iſt, durch ein einziges Wort zu bezeichnen, welches keine dieſer Veränderungen beſonders ausdruckt, hat man verwirrter Weiſe in dieſen neuen Ausdruck den Begriff einer einzigen Modification des *Feuers* eingeſchloſſen.

4. Herr *Seguin* ſieht das Feuer als *frey* und als *verbunden* mit andern Subſtanzen an, und der erſte Gegenſtand, den er in Rückſicht des *freyen Feuers* betrachtet, iſt die Art der *Meſſung* deſſelben durch das *Thermometer*, und alſo der Sinn, den man mit dem Worte *Wärme* verbinden ſoll. Wenn man in dieſer Rückſicht der Lehre der neuen Nomenclatur nachgeht, ſo verſteht er durch den *Grad der Wärme* den *Grad der Dichtigkeit* des *freyen Feuers*. Hernach, da er zu den verſchiedenen *Fähigkeiten* der Körper, um das Feuer in dieſem Zuſtande zu enthalten, übergeht, fügt er dieſem allgemeinen Begriff, als eine beſondere Urſach der Erſcheinung, den Widerſtand der Theilchen der Körper, beym Auseinandertreiben durch dieſes Fluidum hinzu. Um die Abſicht des Herrn *Seguin* in dieſer letztern Rückſicht zu erklären, ſo will ich ſogleich das hierher ſetzen, was er in einer *Anmerkung* von der Meinung des Herrn *Lavoiſier* über eben dieſes Phänomen ſagt: „Dieſer berühmte Naturforſcher (ſagt er) geht davon aus, daſs die Kapazitäten durch die *Räume* beſtimmt werden, welche zwiſchen denen Theilchen der Körper ſind. Aber es würde daraus folgen, daſs die Kapazitäten den nämlichen Verhältniſſen als die *Ausdehnungen* folgten, welches doch den Thatſachen entgegen iſt. Es iſt gewiſs wahr, wie ich es zu beweiſen mich bemühen werde, daſs bey gleicher Temperatur das *zwiſchen liegende Feuer*

in Verhältnifs mit den *Räumen* ſteht; aber man kann daraus nicht ſchlieſsen, daſs die *Fähigkeiten* durch die *Räume* beſtimmt ſeyen."

5. Wir wollen nun die Meinung des Herrn *Seguin* mit der vergleichen, die er in dieſer Stelle verwirft: „Die *Temperaturen* (ſagt er) hängen von der *Compreſſion* des Feuers ab (die im geraden Verhältnifs mit ſeiner *Dichtigkeit* iſt); aber da die *Anziehungen* mit den *Compreſſionen* in Verhältnifs ſtehen (d. h. nach dem, was vorher geht: da die *Dichtigkeit* des *Feuers* in jedem Falle durch den Widerſtand der Theilchen der Körper bey ihrer Ausdehnung, beſtimmt wird;) ſo werden die *Temperaturen* dieſelben ſeyn, wenn die *Anziehungen* gleich ſind, weil das *Feuer* in jedem Falle gleichförmig *zuſammengedruckt* wird. Alſo werden die gleichartigen Theilchen zweyer Körper, welche einerley *Temperatur* haben, unter ſich beſonders den nämlichen Grad der *Anziehung* haben." Aber Herr *Lavoiſier* verſtand wohl ohne Zweifel, daſs wenn eine von den beiden angenommenen Subſtanzen von gleicher *Temperatur* ſich mehr als die andere durch dieſelbe Zunahme der Wärme *ausdehnt*, ſie auch verhältnifsmäſsig mehr *Feuer* bekömmt, weil ſie mehr *Raum* erlangt, es in ſich zu faſsen. Die beiden Hypotheſen ſagen alſo gemeinſchaftlich, daſs die Gleichheit der *Temperatur* zwiſchen zwey Körpern von einer gleichen Dichtigkeit des *freyen Feuers* in ihren Zwiſchenräumen herrührt, und daſs die Verſchiedenheit ihrer *Kapazitäten*, wenn man ſie bey gleichen *Umfange* und bey gleicher *Temperatur* betrachtet, von der Verſchiedenheit des *Raumes* herkömmt, der dem Feuer zwiſchen ihren Theilchen gelaſſen wird, was auch die Urſach ſey, welche die Gröſse dieſer wirklichen

Räume beſtimmt. Und dieſe Hypotheſe will ich jezt mit den Thatſachen vergleichen.

6) Es iſt ſehr natürlich zu begreifen, daſs der freie *Raum* zwiſchen den Theilchen der Körper mit ihrem *ſpezifiſchen Gewicht* im umgekehrten Verhältniſs ſteht. Indeſſen um alle Discusſion über die ſtrenge Genauigkeit dieſes Verhältniſſes zu vermeiden, will ich ein Beyſpiel nehmen, in welchem die Abweichung jener Hypotheſe von der Sache ſelbſt ſo groſs iſt, daſs dieſe Genauigkeit von gar keiner Folge ſeyn wird. Ich nehme einen gleichen *Umfang* von *Luft* und *Waſſer* bey *gleicher Temperatur* an, und ſetze voraus, daſs das *ſpezifiſche Gewicht* der *Luft* ſich verhalte zu dem des Waſſers, wie 1 zu 800; der *Raum*, welcher dem *Feuer* in dieſer *Luft* gelaſſen wird, wird gegen dem Raum im *Waſſer* ſich wie 800 zu 1 verhalten, und nach der Hypotheſe, wird das *Feuer* in dieſen *verſchiedenen Räumen* in gleicher *Dichtigkeit* ſeyn. Wenn nun dieſe beiden Subſtanzen in Verbindung mit einer dritten einerley *Grad* der Wärme zu verlieren anfangen, ſo wird die Luft, welche, im Verhältniſs mit dem Waſſer, ihm einen gleichen aliquoten Theil einer 800 mal ſo groſsen Menge Feuer abtritt, ihm 800 mal ſo viel *Wärme* mittheilen, und darüber, da ſie ſich mehr als Waſſer zuſammenzieht, und folglich das Verhältniſs der übrigbleibenden *Räume* geringer wird. Hier iſt nun die Genauigkeit der Beſtimmung der comparativen *Räume* durch das umgekehrte Verhältniſs der *ſpezifiſchen Gewichte* von gar keinen Folgen, weil die *Luft* im Gegentheil weniger Wärme als das Waſſer der dritten Subſtanz mittheilen wird. Es iſt alſo durch dies einzige Phänomen, wie durch alle übrigen dieſer Art zuſammengenommen, erwieſen, daſs die Fähigkeiten der

Körper, das *freie Feuer* zu enthalten, gar nicht mit den *Räumen*, welche ihm zwiſchen ihren Theilchen gelaſſen ſind, in Verhältniſs ſtehen, und daſs alſo die Gleichheit der *Temperatur* zwiſchen verſchiedenen Subſtanzen gar nicht von einerlei *Dichtigkeit* des *Feuers* herrührt, ſondern von einer andern Modification dieſer Flüſſigkeit, welche zu entdecken wichtig iſt.

7. Um mit Möglichkeit eines glücklichen Erfolgs die beſondern Veränderungen eines Körpers zu unterſuchen, muſs man anfangs mit Aufmerkſamkeit die Veränderungen der Subſtanzen ſeiner Klaſſe beobachtet haben, um daraus allgemeine Grundſätze herzuleiten, die allein den Irrthümern in beſondern Fällen vorbeugen können. Auch ich glaubte nur da erſt in meinen Unterſuchungen über die Modification des Feuers, einen Leitfaden zu haben, nachdem ich bei einem langen Studium über die *ausdehnbaren Flüſſigkeiten*, die Gründlichkeit einer allgemeinen Theorie dieſer Subſtanzen von Herrn *le Sage* erkannt hatte; einer Theorie, welche ich ſchon in meinen *Unterſuchungen über die Veränderungen der Atmoſphäre* ankündigte, und die ich hernach noch mit mehrerem Zutrauen in meinen *Ideen über die Meteorologie* auseinander ſetzte, weil ich ſie nirgends mangelhaft fand. Es erhellet aus dieſer Theorie, die beſtändig durch Thatſachen unterſtützt, und auf Geſetze der Mechanik gegründet iſt, daſs, wenn ſich eine *ausdehnbare Flüſſigkeit* (Fluide expanſible) in den Zwiſchenräumen der Theilchen anderer Subſtanzen findet, ihre *ausdehnbare Kraft* (Force expanſive) in dem Verhältniſs ſich vermindert, als dieſe Zwiſchenräume, jeder für ſich betrachtet, kleiner ſind. Ich habe in dem zuletzt genannten Werke die mechaniſchen Urſachen die-

ſer Veränderung erklärt, und ich will hier nur die nächſte Urſach davon wieder anführen. Die *Ausdehnbarkeit* dieſer Subſtanzen entſpringt von der Bewegung ihrer Theilchen, und der Druck, welchen ſie ausüben, rührt von dem Stoſs ihrer Theilchen her, es ſey nun gegen die Theilchen anderer Körper, oder unter einander ſelbſt. Bey dieſen *Stöſsen* verlieren ſie mehr oder weniger von ihrer Geſchwindigkeit und bisweilen alle Bewegung, aber ſie bekommen ſie durch dieſelbe Urſach, welche ſie *ſchwer* macht, wieder, wenn ſie frey werden, und auch als *ſchwer* erhalten ſie eine ſtufenweiſe Zunahme der Geſchwindigkeit bis auf ein gewiſſes *Maximum*, das durch die Theorie beſtimmt iſt. Alſo haben die *Stöſse* der Theilchen dieſer Flüſſigkeiten gegen andere Körper und unter ſich eine deſto gröſsere Wirkſamkeit, je gröſsere Räume (excurſions) ſie ſchon ſeit ihren letztern Stöſsen zurückgelegt haben.

8. Indem ich in meinen *Unterſuchungen über die Veränderungen der Atmoſphäre*, die erſte Idee von dieſer Theorie gab, ſo wendete ich ſie ſchon auf eine Modification der *Luft* an, welche die Anhänger der *Auflöſung* des *Waſſers* durch die *Luft* für entgegengeſetzt halten; ich meyne, für eine *Auflöſung* der *Luft* durch das *Waſſer*. Ich ſetze die Phänomene der *fixen Luft* und anderer *Gasarten* bey Seite, bey welchen eine gewiſſe *Verwandſchaft* dieſer Flüſſigkeiten mit dem Waſſer ſtatt zu finden ſcheint; ich rede nur von der *athmoſphäriſchen Luft*, welche ſich immer im gemeinen Waſſer findet; und ich werde aus dem Reſultate einer groſsen Menge von Erfahrungen, welche ich anderswo genau beſchrieben habe, zeigen, daſs die verſchiedenen Arten, auf welche dieſe Luft frey wird, der Meinung widerſprechen, von der ich rede. Wenn man über ge-

meinem *Waſſer* einen *luftleeren Raum* macht, ſo bildet ſich im Innern eine Menge Luftblaſen, welche bey ihrer Erhebung und ihrem Herausfahren gröſer werden. Es giebt in der Theorie über die Auflöſungen nichts, welches erklärte, warum ein weniger zuſammengedrucktes Auflöſungsmittel eine Subſtanz fahren laſſen ſollte, welche ſie aufgelöſt hätte; man würde dabey die Urſach einer entgegengeſetzten Wirkung ſehen, wenn man bey dem Auflöſungsmittel aus dieſer Urſach einige Ausdehnung annähme. Wenn bey dieſer Operation das Waſſer aufgehört hat, Luft hervorzubringen, ſo entbindet ſie ſich, wenn man es ſtark in Bewegung ſetzt, von Neuen daraus. Hier zeigen die Erſcheinungen der *Auflöſungen* das Gegentheil, denn ſie werden durch die Bewegung des Auflöſungsmittels befördert; und ihre Theorie erklärt es, durch die Beſchleunigung der Berührung der Theilchen unter ſich. Wenn dieſe beiden Mittel keine Wirkſamkeit weiter äuſsern, ſo entwickelt ſich von Neuen Luft daraus, wenn man das Waſſer erwärmt. Hier iſt nun die Hypotheſe ſelbſt in ihrer Grundlage widerſprechend; denn die vermeynte wechſelſeitige *Auflöſung* des *Waſſers* und der *Luft* erhielt ihren ganzen Beyfall daher, daſs die Luft mehr *Waſſer* enthalten könne, wenn die *Wärme* gröſser iſt, welches, nach der Hypotheſe, im Betreff der Menge der *Luft*, welche das *Waſſer* enthalten kann, ſtatt haben ſollte; indeſſen hat man eben geſehen, daſs die Sache ſelbſt ſchnurſtracks entgegen geſetzt iſt. Ich will jetzt dieſe Erſcheinungen nach der allgemeinen Theorie des Herrn *le Sage* erklären, und man wird ein neues Beyſpiel ſehen, daſs die Wahrnehmungen, die man in Hypotheſen, womit man ſich begnügt, umgekehrt hat, die gröſsten Hinderniſſe der Fortſchritte in der Phyſik ſind.

9. Die Theilchen der Luft, welche die Oberfläche des Waſſers berührt haben, dringen bisweilen zwiſchen die Kügelchen deſſelben ein, wo ſie aufhören ſich frey zu bewegen; ihre fortſchreitende Bewegung in der Flüſſigkeit wird nun der Bewegung *ſchwerer* Körper ähnlich welche auf einer rauhen Fläche herabglitſchen. Der Widerſtand, welchen die Theilchen der Luft im Waſſer erleiden, um die Waſſerkügelchen von einander zu entfernen, kömmt vorzüglich von dem *Druck* der Atmoſphäre auf daſſelbe her; iſt nun der *Druck* aufgehoben, ſo fangen die Theilchen der *Luft*, welche die günſtigſte Lage dazu haben, an, ſich mit mehr Freiheit zu bewegen; ſie vergröſsern durch ihre *Stöſse* die Räume, worin ſie enthalten ſind, andere Theilchen werfen ſich ſogleich in dieſelben hinein, und es bilden ſich die erſten *kleinen Blaſen*; die Ungleichheit derſelben macht, daſs ſie mit verſchiedenen Graden von Geſchwindigkeit ſteigen, ſie begegnen ſich alſo und vereinigen ſich, und der neue Raum, welchen ſie verbunden einnehmen, wird gröſser als die Summe der beyden einzelnen Räume, weil jedes Theilchen für ſich einen längern Lauf erhält, und alſo die Kügelchen des Waſſers ſtärker ſtöſst. Dies iſt alſo die ſehr beſtimmte Urſach der erſtern Erſcheinung. *Erſchütterungen*, welche hernach das Waſſer trennen, bringen darin groſse luftleere Räume hervor, wo ſogleich dieſe Theilchen der Luft hineindringen, welche noch im Waſſer an der Seite dieſer Räume gebunden ſind. Sobald ſie eine freye Bewegung bekommen haben, widerſtehen ſie der gänzlichen Vereinigung des *Waſſers*; woher denn wieder neue *Blaſen* erfolgen, die nicht ohne dieſe Erſchütterungen gebildet ſeyn würden. Ein neuer Grad von *Wärme* endlich, der dem Waſſer in dieſem Zuſtande mitgetheilt wird, bringt von neuen eine *expanſibele*

Flüſſigkeit hinzu, welche noch viel feiner als *Luft* iſt und in den Zwiſchenräumen der Waſſertheilchen immer einige Bewegung hat. — Es folgt daraus eine Unterſtützung der Lufttheilchen in dem Beſtreben, die Waſſertheilchen zu entfernen, und ſich frey zu bewegen, wodurch ſich denn wieder neue *Blaſen* bilden.

10. Von dieſem Phänomen, wo man ſo gut dem Gang der Urſachen nachſpürt, gehe ich zu denen des *freyen Feuers* über. Die Theilchen dieſes Fluidums, ſo wie die aller Flüſſigkeiten derſelben Claſſe, üben deſto mehr Kraft durch ihre *Stöße* bis zu einem gewiſſen *Maximum* aus, als ſie ſich in einem gröſsern Raume bewegen. Wenn nun die mittlere Weite der Läufe der Theilchen des Feuers in zwei Subſtanzen verſchieden iſt, wegen der Verſchiedenheit ihrer Zwiſchenräume, nicht im Ganzen, ſondern einzeln betrachtet, ſo gehört eine verhältniſsmäſsig minder groſse *Anzahl* dieſer Theilchen in derjenigen von beyden Subſtanzen, deren Zwiſchenräume gröſser ſind, dazu, um darinn dieſelbe *Temperatur* hervorzubringen, als bey der andern. Alſo rührt die Gleichheit der *Temperatur* (wie es die von mir unterſuchte Hypotheſe annimmt) nicht von der gleichen *Dichtigkeit* des *Feuers*; ſondern von einer gleichen *ausdehnenden Kraft* dieſer Flüſſigkeit her, die zum Theil durch die mittlere Gröſse der *Räume* zwiſchen den Grundmaſſen der Subſtanzen beſtimmt wird. Iſt dieſer Mechanismus einmal feſtgeſetzt, ſo iſt keine Schwierigkeit weiter in der ſo caracteriſtiſchen Erſcheinung, der geringern *Kapazität* der *Luft* in Vergleich mit dem *Raum*, der dem *Feuer* zwiſchen ihren Theilchen gelaſſen iſt. Die Theilchen des *Feuers*, welche ſich zwiſchen denen der *Luft* bewegen, begegnen ohne Zweifel bisweilen den leztern,

indem von ihren *Stößen* die Erſcheinung der Ausdehnung der Luft durch die *Wärme* herrührt; aber dieſes Anſtoſsen der Theilchen des *Feuers* an die der Luft oder unter ſich ſelbſt, iſt nicht häufig, und da ſie alſo groſse Läufe machen, ſo werden ihre Stöſse ſehr kräftig, wodurch ſie bey viel geringerer *Dichtigkeit* in der *ausdehnenden Kraft* mit dem *Feuer*, das in den *concreten* Körpern eingeſchloſſen iſt, im Gleichgewichte ſeyn können, indem ich unter *den* leztern ſowohl die *flüſſigen* als *feſten* begreife. Wenn man nun einen *concreten Körper* mit einer Maſſe *Luft* von gleichem *Umfange* in Berührung ſezt, und die *Luft wärmer* als dieſer *Körper* iſt, ſo wird die mittlere *Temperatur*, welche unter ihnen entſtehen wird, der des Körpers ſehr nahe kommen; weil das *Feuer*, indem es aus der *Luft* in eine *concrete* Subſtanz übergeht, unaufhörlich in ſeinen Bewegungen gehemmt wird und einen groſsen Theil ſeiner *ausdehnenden Kraft* verliert; iſt aber der *concrete* Körper der wärmſte, ſo wird die mittlere *Temperatur* der ſeinigen noch näher ſeyn, weil die Theilchen des *Feuers*, welche von ihm ausgehen, in der Luft mehr Geſchwindigkeit erhalten, und das Gleichgewicht der *ausdehnenden Kraft* des Feuers zwiſchen den beyden Körpern bald hervorbringen.

11. Sobald das Phänomen der Verſchiedenheiten der *Kapazitäten* der Körper, das *freie Feuer* in ſich zu halten, beſtätigt war, ſchien es mir eine der wichtigſten Entdeckungen in der Naturlehre zu ſeyn, nicht allein als die Anzeige einer ſehr merkwürdigen Modification eines der mächtigſten wirkenden Weſen bey den Erſcheinungen auf der Erde, ſondern auch als Beſtätigung für die Theorie des Herrn *le Sage* über die Flüſſigkeiten dieſer Claſſe; eine Theorie, nach welcher ich, lange Zeit vorher,

ehe man das geringſte über dieſe Erſcheinungen der *Kapazitäten* entdeckt hatte, ſie in meinen *Unterſuchungen über die Veränderungen der Atmoſphäre* als wahrſcheinlich bekannt machte; auch erklärte ich das Phänomen ſogleich nach dieſer Theorie verſchiedenen meiner Freunde zu Paris und London, beſonders dem Doctor *Crawford*, ſo wie ich es hernach in meinen *Ideen über die Meteorologie* gethan habe; und man hat daraus ſehen können, wie viel Licht es über Erſcheinungen verbreitet, deren vorhergehende Dunkelheit zur Entſtehung einer groſſen Menge grundloſer Hypotheſen Anlaſs gegeben hatte.

12. Das *Schmelzen* (liquefaction) iſt eine zweyte Operation des Feuers, von der ich in den leztern Werke gehandelt habe, wo ich zeigte, daſs dies ohne Zweifel eine *Verbindung* des *Feuers* mit den Grundmaſſen gewiſſer feſter Körper ſey, ohne deswegen etwas über die unmittelbare Urſach dieſer Vereinigung zu beſtimmen. Herr *Seguin* nimmt dieſe Verbindung an, und nach den Schriftſtellern, welchen er folgt, giebt er ihr eine Urſache, welche anfangs ſehr wahrſcheinlich ſcheint, und woran ich auch gedacht hatte, nemlich, daſs wenn das *Feuer* bis auf einen gewiſſen Punkt die Grundmaſſen eines feſten Körpers von einander entfernt hat, dieſe weniger Beſtreben haben, unter ſich vereint zu bleiben, als ſich mit dem Feuer zu verbinden. Indeſſen zweifle ich an dieſer Urſache, wenigſtens unter dieſem unbeſtimmten Geſichtspunkte betrachtet, weil ſie mir mit der offenbaren Verminderung des Raums, welche das Eis beym Schmelzen überhaupt erfährt, im Widerſpruch zu ſeyn ſcheint, überdem auch die erſten ſehr dünnen Lagen des Eiſes, die von Luftblaſen frey ſind, (welchen man die geringere ſpe-

zifische Schwere des Eises in Vergleich mit dem Wasser zuschreiben zu können, geglaubt hat) es widerlegen. Wenn man besonders das Phänomen umgekehrt betrachtet, so bleibt gar kein Zweifel über das erstere übrig, nemlich, dass der *Umfang* des *Wassers*, das von *Luft* rein und noch *flüssig* ist, zunimmt, wenn es sich dem *Gefrieren* nähert. Eine Folgerung, welche Herr *Seguin* aus dieser Erscheinung zieht, ist derselben gerade entgegengesezt. „Wir können schliessen, sagt er, dass beym Schmel„zen des *Eises* die Kügelchen des *Wassers* unter sich „im Augenblick ihrer Bildung, eben dieselbe *Anzie„hung* haben, als die Theilchen des Eises im Au„genblick ihres *Flüssigwerdens*". Ich habe in meinen *Ideen über die Meteorologie* das Gegentheil gezeigt. Das *Eis* ist noch im Augenblik vor seinem *Schmelzen* ein *fester* Körper, dessen Theilchen man nicht anders als mit Gewalt trennen kann: das *Wasser* ist im Augenblik seiner Bildung ein *flüssiger* Körper, dessen unterscheidendes Kennzeichen das ist, dass seine Theilchen so wenig *Zusammenhang* unter sich haben, dass sie ohne Widerstand der Ursach der *Schwere* folgen und sich in eine *horizontale Fläche* setzen. Wenn die Theilchen des *Eises* getrennt worden sind, so zeigen sie auch in der kleinsten merklichsten *Entfernung* kein Bestreben, sich zu *vereinigen;* ist aber das *Wasser* gebildet, so bestreben sich seine Theilchen in einer merklichen Entfernung, sich zu verbinden. Dies ist ein anders unterscheidendes Kennzeichen der *tropfbaren Flüssigkeiten*, (liquides), wovon besonders ihre sphärische Form herrührt, welche die kleinen freyen Massen derselben annehmen. So zieht also Herr *Seguin* aus der Hypothese, welche er angenommen hat, eine Folge, welche, unmittelber genommen, (wie sie es zu seyn scheint) diese Hypothese durch ihren

Widerſpruch mit den Thatſachen widerlegt. Ich würde weit eher glauben, daſs der Umſtand der Erſcheinung des *Flüſſigwerdens*, wovon er hier redet, daher rühre, daſs das *Feuer* und die Theilchen des *feſten* Körpers ſich vermittelſt gewiſſer *Flächen* vereinigen müſſen, und das die beſtimmte *Temperatur* diejenige iſt, wo dieſe Theilchen gnugſam von einander entfernt ſind, um die *Vereinigung* beyder Subſtanzen möglich zu machen. Der gröſste Theil der *ſchmelzbaren* feſten Körper, und das *Waſſer* insbeſondere, zeigen in ihrem Gewebe eine Art von Kryſtalliſation, und alſo ein Beſtreben ihrer Theilchen ſich vermittelſt gewiſſer Flächen (faces) zu vereinigen; es wird alſo wahrſcheinlich, daſs dieſe Vereinigung nachlaſſe, ſobald dieſe Flächen den Theilchen des Feuers zugänglich ſind.

13. Herr *Seguin* geht in der Folge zur Veränderung der *Flüſſigkeiten* in *Dämpfe* über, und da er, nach der neuen Theorie, dieſe Erſcheinung nur von einem gewiſſen Grad der *Wärme* herleitet, ſo ſchreibt er ſie einer neuen durch das Feuer bewürkten Auseinandertreibung der Theilchen der Subſtanz zu, wobey dieſe Theilchen weniger Neigung hätten, unter ſich vereint zu bleiben, als eine neue Verbindung mit dem Feuer einzugehen. Aber hier hat die Hypotheſe, bloſs für ſich betrachtet, gar keine Wahrſcheinlichkeit. Man würde recht gut eine erſte Vereinigung der Theilchen des Feuers mit den Grundmaſſen der Körper, durch dieſe Urſache, begreifen können; aber, daſs eine zweyte *Vereinigung* derſelben Art, von einer gewiſſen neuen *Auseinandertreibung* (ecartement) derſelben Theilchen herrühren ſollte, dies iſt weder durch Analogie, noch durch irgend einen Grund *a priori* bewieſen. Es geſchieht ohne Zweifel eine andere Ver-

einigung des Feuers mit denselben Theilchen, als die ist, wodurch eine *Flüssigkeit* entstand; aber diese von der erstern sehr verschiedene Vereinigung geschieht, sobald die Flüssigkeit gebildet wird, und in Rücksicht des Wassers findet sie schon beym *Eise* statt. Es ist, mit einem Worte, die *Verdunstung* in allen ihren Graden. Dies ist der Gegenstand, den ich jezt abhandeln will. Ich fange mit der Auseinandersetzung einiger Thatsachen an, worunter die erstere gleich zeigen wird, dass die Bildung der *Dämpfe* nicht von der gemeldeten Ursach abhängt.

14. Nach Herrn *Watts* Erfahrungen nimmt der *Dampf des siedenden Wassers*, bey 28 Zoll Barometerhöhe, ohngefähr 1800 mal mehr Raum ein, als das *Wasser*, aus dem er entsteht. Dieser *Dampf* ist *rein*, und sein unterscheidendes Kennzeichen ist, dass er hinlänglich *dicht* ist, um *allein* den gegenwärtigen *Druck* der Atmosphäre zu tragen. Wenn man in einer Masse dieses *Dampfes* dieselbige *Temperatur* erhält, und den *Raum*, den er einnimt, vergröfsert, so dehnt er sich aus, ohne andere Veränderungen zu erleiden; wenn man ihn aber in einen kleinern *Raum* zu bringen sucht, so zerstört man einen Theil, ohne die *Dichtigkeit* des Ueberrestes zu vermehren. Bey dieser lezten Operation kehrt das *Wasser*, welches den zerstörten *Dampf* bildete, in den *flüssigen* Zustand zurück, und das mit ihm verbündene *Feuer* wird frey. Dieses Freywerden des *Feuers* verzögert die Zerstörung des Ueberrests des Dampfes; aber wenn er aus dem Gefäfs entweichen kann, so dass dieselbe Temperatur bleibt, so ist diese Verzögerung nur vorübergehend.

15. Man sieht hier eine besondere Wirkung des Vereinigungsbestrebens der Wassertheilchen un-

ter einander *in der Entfernung* (à distance), wovon ich noch andere Wirkungen in meinen *Ideen über die Meteorologie* angezeigt habe, wo ich durch dasselbe noch andere wichtige Phänome dieser Flüssigkeit erkläre. Wenn die Theilchen der *Dämpfe* über ein gewisses *Minimum* ihrer Entfernung sich zu nähren genöthiget werden, so vereinigen sich die Wassertheilchen, welche darin enthalten sind, und verlassen das Feuer. Nun aber bietet der Fall, wovon ich rede, eine deutliche Idee von der *Entfernung* dar, worin sich die Wassertheilchen befinden. Bey dem *Minimum* des *Abstands* der Theilchen dieser Dämpfe unter einander, nehmen sie einen 1800 mal so grosen *Raum* als das *Wasser* ein, wovon sie herrühren, und da die Abstände der Theilchen, in einerley Masse, sich wie die Cubicwurzeln der Räume verhalten, welche sie einnehmen, so verhält sich der *Abstand* der Theilchen des *Wassers* in diesen *Dämpfen* zu ihrem *Abstande* im *Wasser* ohngefähr wie 12,5 zu 1; bey einem etwas geringern *Abstande* vereinigen sie sich indessen wieder, und verlassen das Feuer; sie sind also im Wasser nicht durch die Würkung eines grösern Vereinigungsbestrebens zum Feuer verbunden gewesen. Dieses ist die erste Folge, welche ich aus dieser Erscheinung ziehen wollte, und man wird bald sehen, dass es noch wichtigere giebt.

16. Jede *Verdunstung* erfolgt bey einiger *freyen Oberfläche* der Flüssigkeiten. Dies ist bey der gewöhnlichen Verdunstung offenbar; es geschiehet aber auch im Innern des *siedenden Wassers*, wo, wie ich zeigen werde, die Dämpfe sich nur in *Luftblasen* bilden. Auch wird jede Flüssigkeit, welche *verdunstet*, kälter, als die sie umgebenden Substanzen. Dies ist eine Thatsache, welche ich in meinen *Untersuchungen über die Veränderungen der Atmosphäre* bey-

gebracht habe, nicht allein um zu beweiſen, daſs alle Verdunſtung von der Vereinigung des Feuers mit den Theilchen der Flüſſigkeiten herrühre, ſondern auch um daraus auf die Art und Weiſe zu ſchlieſsen, wie dieſe Vereinigung geſchieht. Dieſe *Abkühlung* findet in dem ſiedenden Waſſer ſtatt, und iſt die Urſache der *Beſtändigkeit* ſeiner Temperatur. Ich will auf dieſen Punkt und auf den Mechanismus, durch welchen die Verdünſtung geſchieht, wieder zurückkommen, wenn ich durch eine in dem angeführten Werke umſtändlicher auseinander geſetzte Erfahrung werde bewieſen haben, daſs die *Dämpfe* im Innern des *ſiedenden Waſſers* ſich nur dann bilden, wenn ſich *Luftblaſen* daraus entwickeln, und daſs die Bildung derſelben es erkältet. Nachdem ich durch das Austreiben der *Luft* aus dem *Weingeiſt* dahin gelangte, durch ihn Thermometer zu verfertigen, welche die *Hitze* des *ſiedenden Waſſers* ertrugen, ſo ſchloſs ich daraus, daſs nach einer ähnlichen Behandlung des Waſſers, es im Stande ſeyn würde, eine gröſsere Hitze auszuhalten. Ich verſuchte es anfangs mit Waſſer-Thermometern, und wiederhohlte hernach den nämlichen Verſuch in einem kleinen Kolben, der ein Thermometer enthielt und ſo weit mit Waſſer gefüllt war, daſs er beynahe ganz in Oel untertauchte, worin ich ihn ſtufenweiſse erhitzte. Ich will nicht weiter die verſchiedenen Vorkehrungen, das *Waſſer* in den Kolben von *Luft* zu reinigen, beſchreiben, ſondern nur noch anführen, daſs beym Anfang des Verſuchs die *Hitze* in dieſem *Waſſer* nicht eher *Dämpfe* bildete, als da ſich *Luftblaſen* daraus entwickelt hatten; daſs ſtufenweiſse dieſe Blaſen und Dämpfe nur bey Graden der Hitze erſchienen, welche immer gröſser und gröſser wurden, als der Grad des an freyer Luft ſiedenden Waſſers iſt; und daſs endlich dieſes Waſſer-

ſer im Kolben, eine Hitze ertrug, die um 22° Fahrenh. gröſser war, ohne daſs ſich darin irgend ein innerer Dampf bildete, weil ſich nemlich keine Luft daraus entwickelte. Dies iſt der Beweis meines erſten Satzes, daſs ſich die *Dämpfe* nur bey *freien* Oberflächen der flüſsigen Körper bilden können; und der Grund der *Abkühlung*, welche ſie bey ihrer Bildung bewürken. In dem Lauf meiner Verſuche hatte ich ſchon verſchiedenemal beobachtet, daſs, wenn mein Waſſer durch das erſte Austreiben der Luft eine gröſsere Wärme als das *ſiedende Waſſer* annahm, es doch von da an, wo es anfieng zu ſieden, auf den Grad der Hitze des *Siedepunkts* zurückkam. Eine kleine *Luftblaſe*, die ſich im Waſſer losriſs, veranlaſste einen Ausbruch der Dämpfe, der einen Theil des Waſſers aus dem Kolben herausjagte; der Ueberreſt gieng dann wie gewöhnlich zum Sieden über, weil die erſten Dämpfe, die das Waſſer durchdrungen und ſich darin vertheilt hatten, neue *Trennungen* der *Continuität* verurſachten, wie es bey jeder heftig bewegten Flüſſigkeit geſchieht; und in dem Augenblick gieng das Thermometer wieder auf den Siedepunkt zurück.

17. Hier iſt nun nach dieſen Thatſachen, die Theorie des Phänomens. Es bedarf der erſten *Trennungen der Continuität* im Innern des *Waſſers*, um darin *Dämpfe* zu bilden. Wenn ein freyer Raum im Waſſer entſteht, wie die Luftblaſen ſind, ſo entſteht darin einige Verdunſtung; aber da die Dämpfe, welche daher entſtehen, deſto dünner ſind, je geringer die Hitze iſt, ſo tragen ſie nur wenig zu der Kraft bey, welche die Luft zur Entfernung der Waſſertheilchen anwendet, und ſie entweichen mit ihr. In dem Maaſse, als ſich die *Hitze* vermehrt, werden auch die *Dämpfe* in den Luftblaſen *dichter*, und

diese werden immer gröfser und gröfser. Wenn die *Hitze* immer mehr zunimmt, so kömmt endlich ein Punkt, wo die in diesen kleinen Räumen hervorgebrachten *Dämpfe* dicht genug sind, um *allein* den Druck, der auf dem Wasser ruhet, zu überwinden; sie nehmen also in ihrem Raume zu, und würden es, ohne die Nähe der Oberfläche des Wassers, wo sie sich verflüchtigen, ganz unbestimmt thun. In dem Kolben mit dem langen Halse, worin ich das Wasser von seiner Luft hinreichend gereiniget hatte, damit sich keine Dämpfe vor der Hitze des *Siedepunkts* daraus entbinden solten, und den ich gehörig geneigt hatte, damit die Dämpfe nicht durch den Hals entweichen könnten, habe ich durch die Entwickelung einer einzigen *Luftblase Dämpfe* entstehen sehen, die, in Einer Masse, nahe an die Hälfte des Wassers aus dem Kolben jagten. Es ist also ein gewisser Grad von *Wärme*, welcher die Bildung der *Dämpfe* bestimmt, die hinlänglich dicht sind, um den Druck auf dem Wasser zu überwinden; so bald dieser Grad statt findet, bilden sich diese Dämpfe und entweichen, und es entsteht daraus eine allmähliche *Abkühlung* des Wassers, die durch das neue wieder von aussen hinzukommende *Feuer* ersetzt wird. Daher entsteht ein gewisser bestimmter Grad der *Temperatur*, der indessen doch nur bey den entweichenden Dämpfen *fix* ist, wie es Herr *Cavendish* bewiesen hat. Was die Temperatur des Wassers selbst betrift, so ist sie oscillirend; oft erhebt sie sich über den beständigsten Punkt; aber bald entfliehen Stöfse von Dämpfen, und sie kommt wieder auf diesen Punkt zurück. Je gröfser die dem *Wasser* mitgetheilte *Wärme* ist, desto heftiger sind diese Oscillationen; indessen verändert sich die mittlere *Temperatur* nicht, und der ganze Effect dieser gröfsern Hitze besteht darinn, dafs das Wasser

Dämpfe von derſelben Temperatur deſto heftiger hervorbringt.

18. Von dieſen Erſcheinungen und von der allgemeinen Theorie der *ausdehnbaren Flußigkeiten*, will ich nun zur Urſache der *Abkühlung* der *verdunſtenden* Flüſsigkeiten, und jeder Verdampfung übergehen. Da die Theilchen des Feuers ſo ſehr fein ſind, ſo durchdringen ſie in jeder Richtung alle Körper, und erfahren dabey alle von mir beſchriebene Veränderungen: ſo daſs die Beſtändigkeit einer gleichen Temperatur in dem Körper und in der umgebenden Luft vom Gleichgewicht der ſimultanen Uebergänge der Theilchen des Feuers aus dem Körper in die Luft, und aus der Luft in den Korper herrührt. Dieſes Gleichgewicht findet ſtatt, der Körper mag ein feſter und für tropfbare Flüſsigkeiten undurchdringlich, oder ein tropfbar flüſſiger ſeyn, der ganz in einem feſten dieſer Art eingeſchloſſen iſt, weil das Feuer bey ſeinem Ein- und Ausgange darin immer gleichen Widerſtand findet; iſt es aber eine Flüſſigkeit, die eine *freie* Oberfläche hat, ſo erſetzt das eingehende *Feuer* nicht das ausgehende. Dadurch wird die Flüſſigkeit kühler, im Verhältniſs mit der umgebenden Luft, und dieſe Würkung iſt um ſo gröſser, jemehr die Grundmaſſen der Flüſſigkeit dieſem Andrange der Theilchen des Feuers nachgeben.

19. Die Grundmaſſen der Flüſſigkeiten, welche *verdampfen*, werden alſo anfänglich durch den *Andrang* der Feuertheilchen losgemacht; wenn aber dieſe letztern ſie über das *Minimum* des durch die *Temperatur* beſtimmten *Abſtandes* mit fortziehen, ſo bleiben ſie vereinigt, und es entſtehen daraus Theilchen des *Dampfs*, eine *ausdehnbare*

Flüſſigkeit, welche von dem *Feuer* dies Vermögen erhält — und wie alle *gemiſchte* Körper eigenthümliche Eigenſchaften hat, die ſeine Beſtandtheile nicht beſitzen. Dies iſt die allgemeine Urſach der Verdunſtung, die ich nun jezt in ihren hauptſächlichſten Modificationen verfolgen will, wobey ich mich aber nur auf das Waſſer einſchränke.

20. Nach der Natur der *ausdehnbaren Flüſſigkeiten*, deren Theilchen ohne Unterlaſs die Räume, welche ſie einnehmen, in allen Richtungen durchlaufen, können die Theilchen der Dämpfe nur gar zu oft in Entfernungen von einander kommen, wobey ſich die Waſſertheilchen vereinigen und das Feuer verlaſſen; allein bald ſtoſsen die Theilchen des *freyen Feuers* an dieſe kleinen Waſſermaſſen, theilen ſie und bilden daraus neue Theilchen von *Dampfen*. Je mehr nun aber *freyes Feuer* in dem Raum iſt, deſto weniger Zeit verflieſst, bis die Theilchen der zerſtörten *Dämpfe* wieder hergeſtellt ſind. Auf die Art können alſo die *Dämpfe* dichter werden, in dem Maaſse, als ihre Temperatur erhöhet wird: und es erhellet zu gleicher Zeit aus dieſer Urſach, daſs der *Abſtand* ihrer Theilchen, der aus dem Verhältniſs ihrer Maſſe zu ihrem Umfang gefolgert wird, wie in allen *ausdehnbaren Flüſſigkeiten*, ein *mittlerer Abſtand* ſey. Ich habe im Vorhergehenden gezeigt, daſs in den *Dämpfen* des *ſiedenden Waſſers*, bey einer Barometerhöhe von 28 Zoll, der *Abſtand* der Theilchen zu *dem* der Waſſertheilchen ſich wie 1,5 zu 1 verhält; und jezt will ich nun den Unterſchied zeigen, den dieſer Abſtand hat, wenn die Temperatur nicht ſo hoch iſt.

21. Nach den Verſuchen des Herrn *Lavoiſier* und *de la Place* in Verbindung mit denen des

Herrn *Watt*, macht die *Verdunſtung* eines *Waſſertropfens* über dem Queckkſilber im Barometer (au ſommet d'un barometre), daſs das letztere einen halben Zoll ſinkt, wenn die *Temperatur* ohngefähr 57 Grad nach Fahrenheit iſt. Der Dampf trägt alſo noch in dieſem Falle, wo er allein iſt, den Druck einer Queckſilberſäule von $\frac{1}{2}$ Zoll, und das iſt auch ſein *Maximum:* denn wenn man die Säule durch Zuſatz von Queckſilber erhebt, ſo bleibt die barometriſche Depreſſion dieſelbe; man zerſtört nur einen Theil des *Dampfs*, der bis zu ſeiner gänzlichen Vernichtung denſelben Grad der *Dichtigkeit* behält. Bey einem Verſuch des Herrn *Nairne*, den er unter einem Recipienten anſtellte, woraus er die Luft gepumpt hatte, machte die Verdampfung des Waſſers bey 54° Fahrenheit, daſs die Säule eines gewöhnlichen *Manometers* einen halben Zoll ſtieg, was beynahe daſſelbe *Maximum* der *Dichtigkeit* des *Dampfs* zeigt. Herr *Nairne* hatte unter den nemlichen Rezipienten ein Smeatonſches birnförmiges Manometer geſtellt, welches, da es von Queckſilber leer war, mit den Flüſſigkeiten, welche auf das andere *Manometer* drückten, angefüllt wurde. Als die Luft in den Rezipienten gelaſſen wurde, wurde der Dampf, der in dem birnförmigen Manometer enthalten war, durch das zurückkehrende Queckſilber zerſtört, und es blieb in ſeiner Spitze nur eine kleine Luftblaſe, aus der Herr *Nairne* urtheilte, daſs die Luft bis auf $\frac{1}{1600}$ ihrer erſten Dichtigkeit gebracht worden war.

22. Der *Dampf* des *ſiedenden Waſſers* hatte nach der oben angeführten Erfahrung 1800 mal ſoviel *Umfang*, als das *Waſſer*, von dem er herrührte, und ertrug einen *Druck*, welcher dem einer Queckſilberſäule von 28 Zoll gleich war. Ich ſetze vor-

aus, dafs die *Dichtigkeit* eines *Dampfs* derſelben Art dem *Druck*, den er trägt, proportional ſey; da nun der *Umfang* einer gleichen Maſſe von *Dampf* in umgekehrten Verhältniſs mit ſeiner *Dichtigkeit* iſt, ſo werden wir für den *Umfang* des Dampfs, der nur einen halben Zoll Queckſilber trägt, bey gleicher Maſſe 800 × 56 = 100800 haben, wovon die Cubicwurzel 46,5, iſt; wir werden alſo das Verhältniſs von 46,5 zu 1 für das *Minimum* des *mittlen Abſtandes* der Waſſertheilchen in dieſen *Dämpfen* haben, in Vergleich ihres *Abſtandes* in dem *Waſſer*. So groſs nun auch dieſe Entfernung der Waſſertheilchen in dem Dampf iſt, deſſen Temperatur nur ohngefähr 57 Grad nach Fahrenheit iſt, ſo vereinigen ſie ſich doch und *ſchlagen ſich nieder*, wenn man durch einen ſtärkern Druck auf den Dampf ſie näher zu bringen ſucht; und dieſe Wirkung erſtreckt ſich noch auf eine gröſsere Entfernung, in dem Maaſse, als die Wärme geringer wird.

23. Bis hierher hat die *Luft* weder an der Bildung der *Dämpfe* noch an ihrer Ausdehnung Antheil gehabt; denn ſie war theils durch die Dämpfe ſelbſt, wie im Fall *des ſiedenden Waſſers*, theils durch die Vorrichtungen im *leeren Raum* in den andern Fällen, ausgeſchloſſen. Jezt will ich nun zeigen, dafs alle Erſcheinungen die nemlichen ſind, wenn die Luft dabey gegenwärtig iſt. Herr v. *Sauſſure* ſtellte ein Barometer in ein mit Luft gefülltes Gefäſs, und nachdem er den in dieſem Gefäſse enthaltenen *Dampf* durch ſehr trockne Salze hatte abſorbiren laſſen, that er naſsgemachte Leinwand hinein, und ſchmolz es zu; jezt ſtand das eingeſchloſſene Barometer auf 27 Zoll und die Temperatur war ohngefähr 64 Grad nach *Fahrenheit* Die Verdunſtung des Waſſers in dieſem Gefäſse, brachte

bey ihrem höchſten Grade das Barometer auf 27½ Zoll. Dieſe *Verdunſtung* iſt merklich einerley, mit der, welche Herr *Nairne* unter ſeinem luftleeren Rezipienten erhielt; denn weil bey dem Verſuch des Hrn. v. *Sauſsure* die Temperatur ohngefähr um 10 Grad Fahrenh. höher war, als bey dieſem lezteren, ſo wurde die Würkung der Dämpfe um $\frac{1}{19}$ gröſser, welches der Unterſchied des engliſchen vom franzöſiſchen Schuh iſt. Noch mehr, durch die Methode, welche Hr. v. *Sauſsure* anwandte, um das Innere ſeines Gefäſses auszutrocknen, konnte er darin die Dünſte nicht ſo gänzlich zerſtöhren, als Hr. *Nairne* die Luft aus ſeinem Rezipienten trieb. Ueberdies giebt es noch ſo viele andere Urſachen des Mangels der Genauigkeit in den Reſultaten dieſer Verſuche, daſs man keine gröſsere Annäherung der letztern erwarten kann.

24. Dieſe Erfahrung wird nun die Grundlagen meiner Theorie vollſtändig machen, wenn ich werde gezeigt haben, warum die Erſcheinungen der *Dünſte* im *leeren Raum* und in der *Luft* einerley ſind. Die *Dichtigkeit* der Dämpfe in jedem *Raum* und bey jeder *Temperatur*, wird durch ein *Minimum des mittlern Abſtandes* ihrer Theilchen von einander beſtimmt, und dieſe Bedingung reicht allein zu ihrer Erhaltung hin. Es iſt alſo für ihre Exiſtenz ſowohl, als für alle ihre Modificationen gleichgültig, ob ſie ſich im *leeren Raum* oder zwiſchen die Theilchen der *Luft* ausbreiten; wenn ſie nur nicht dieſes Minimum ihres *Abſtandes* durch einen zu ſtarken Druck zu überſchreiten genöthigt ſind. Die Wände der *Räume*, worinn man die *Leere* macht, ſchützen die *Dünſte* vor dem *Druck* der Atmoſphäre nicht beſſer, als ſie durch die *Luft* geſchützt werden, mit welcher ſie ſich eben vereinigt haben, weil dieſe ſchon

allein dieſem Druck widerſteht. Wenn man die bis zum *höchſten Grad* mit *Dämpfen* vermiſchte *Luft* verdichtet, ſo iſt es eben ſo gut, als ob man den *Raum*, den ſie einnehmen, verminderte, und man zerſtört ſo einen Theil davon, wie es im *leeren Raum* geſchehen würde; oder wenn man die Luft ausdehnt, welches den Raum, worin ſich der *Dampf* befindet, vergröſsert, ſo entfernt er ſich im Gegentheil von ſeinem Maximum: und hier iſt der Beweis davon!

25. Alle Naturforſcher, welche über die Veränderungen in der *Feuchtigkeit* einer Maſſe von *Luft*, durch die Veränderung des *Drucks*, Verſuche angeſtellt haben, haben gefunden, (wenn ſie dabey die unentbehrliche Vorſicht brauchten, keine Quelle irgend eines neuen Dampfs in den Raum zu zulaſſen), daſs die *Feuchtigkeit* in der *Luft* zunimmt, als man dieſe *verdichtet*, und daſs ſie abnimmt, als man die Luft *ausdehnt*. Nun wird in der *Luft*, wie im *leeren Raum* und bey jeder *Temperatur* die *Feuchtigkeit* vermehrt, wenn die Dämpfe ſich ihrem *Maximum* nähern, und ſie wird vermindert, wenn ſie ſich davon entfernen. Wenn man alſo hier die fremden Umſtände entfernt, ſo ſehen wir dabey immer daſſelbe Geſetz, nemlich: wenn man den *Raum*, welchen eine Maſſe Dampf einnimmt, vermindert, und die Temperatur dabey dieſelbe bleibt, ſo nähert ſich der Dampf ſeinem *Maximum*; und wenn man dieſen *Raum* vergröſsert, ſo entfernt er ſich davon, es mag übrigens ſeine Neigung mit andern *ausdehnbaren Flüſſigkeiten* ſeyn, welche ſie will, wenn er nur keine Verwandſchaft mit ihnen hat: und da der Waſſerdampf ſo *durchſichtig* als die *Luft* ſelbſt iſt, ſo trübt er ihre Durchſichtigkeit nicht mehr, als es zwey Luftarten, die keine Verwandtſchaft gegen einander haben, es unter einander thun.

Ich glaube jezt, dieſen Theil meiner Behauptung in Anſehung der vorgegebenen *Auflöſung des Waſſers durch die Luft:* dafs *ſie eine ſchwankende Hypotheſe ohne feſten Grund, und zur Erklärung der Erſcheinungen, welche ſie allein zur Abſicht hat, unnütz ſey,* hinlänglich bewieſen zu haben; aber es bleibt mir noch zu zeigen übrig, dafs ſie die *gröſste Dunkelheit faſt über alle Theile der Phyſik verbreitet.* Dies, mein Herr, werde ich in meinen folgenden Briefen unternehmen, und ich werde mit der Unterſuchung einiger Sätze in den erſten Kapiteln des *Traité elementaire de Chimie von Hrn. Lavoiſier*, die auf unſere *Atmoſphäre* Bezug haben, den Anfang machen.

3.

Schreiben des Herrn D' H... Officier im Elſaſs, über eine phosphoriſche Erſcheinung.

Vorgeleſen in der königl Geſellſchaft des Ackerbaues

vom

Herrn *Valmont de Bomare, den 28. Jan. 1790.*

(Mars. S. 225.)

Mein Herr!

Als ich am 7. Jan. Abends um 11 Uhr in die Caſerne des Regiments, worunter ich diene, zurückkehrte, ſo wunderte ich mich ſehr, da ich vor den Zim-

mern, welche von Soldaten meiner Compagnie besetzt sind, vorbey gieng, eine sehr grosse Helle in einem derselben wahrzunehmen. Dieses, zu einer durch die Verordnung der Polizey verbotenen Stunde so helle Licht, bestimmte mich, hinein zu gehen, um die Ursach davon zu erfahren. Aber wie gross war meine Verwunderung beym Glanz von 7 oder 8 erleuchteten Punkten, alle Soldaten in ihren Betten zu sehen, doch bey ihrem Aufsitzen darinn beschäftigt, mit dem Bewegungsgrund meiner Neugierde zu scherzen, und über die Besonderheit des Ereignisses sich gelehrt zu unterhalten. Hier ist die Erzählung, welche ich von dem vernünftigsten unter ihnen erhielt. Sie waren Abends beschäftiget, Erdäpfel (pommes de terre) zu ihrer morgenden Suppe zu bereiten. Unter der Anzahl derer, welche sie geschält hatten, hatte sich ein verdorbener gefunden, der schon die erste zum Keimen nothwendige Gährung ausgestanden hatte, und den sie nach dem Durchschneiden in einem zur Aufnahme der Abgänge ihres Gemüses bestimmten Weidenkorb geworfen hatten. Um 9 Uhr hatten sie sich niedergelegt und das Licht war ausgelöscht worden. Aber kaum hatten sich ihre Augen an die Dunkelheit gewöhnt, als einer von ihnen in dem Korbe etwas so glänzendes, als ich oben erwähnt habe, bemerkte, so dass er fürchtete, es sey eine Kohle, und aufstand, um jedem Unglück zuvorzukommen. Seine Täuschung war so gross, selbst als er nahe hinzukam, dass er es anfangs mit furchtsamer Hand anfasste; aber durch den Mangel von Schmerz dreister gemacht, nahm er den leuchtenden Gegenstand und erkannte ihn bey dem Schein, den er verbreitete, für den verdorbenen und weggeworfenen Erdapfel. Einige Augenblicke nachher war dieses Licht so stark, dass er mit glücklichem Erfolg ein Buch zu finden

ſuchte, und er unterſchied darin die Buchſtaben vollkommen. Da bald hierauf jedem ſeiner Cameraden nach ſeinem Schatz gelüſtete, fiel es ihm ein, ihnen davon mitzutheilen, und er vervielfältigte die Erſcheinung dadurch, daſs er den Erdapfel in Stükke ſchnitt: denn ein jedes davon wurde nach Verlauf einiger Secunden ſehr leuchtend. — Einige Zeit nach dieſer Theilung war es, als mich das Ungefähr vor dem Zimmer meiner naturforſchenden Soldaten vorbeygehen liefs. Am andern Morgen liefs ich zwey Stücken dieſes Erdapfels zu mir bringen, um ſie mit Aufmerkſamkeit zu unterſuchen, und hier folgt das, was ich beobachtet habe.

Das Innere war wenig mehlicht, von gelblichter Farbe, und mit ziemlich breiten weiſsen Fäden durchadert, faſt wie bey einigen Marmorarten. Die Oberfläche jedes Schnitts war mit einer Menge kleiner glänzender Punkte, wie mit metalliſchen Theilchen beſetzt, die aber mit bloſsen Augen kaum wahrzunehmen waren. Dieſer Erdapfel hatte einen ſtarken Schwammgeruch. Da ich kein Vergröſserungsglas hatte, ſo konnte ich meine Beobachtungen nicht weiter fortſetzen. Aber ich habe dieſe beyden Stücke, um ſie Wiſsbegierigen zu zeigen, aufbewahrt. Am Morgen des 8ten gaben ſie noch Licht im Dunkeln von ihrer Oberfläche, aber es war weniger lebhaft als am Abend vorher, und ſie hatten übrigens durch die Austrocknung und den beſtändigen Einfluſs der Luft keine andere Veränderung erfahren, als daſs ſie eine dunklere gelbbraune Farbe und einen geringern Umfang erhalten hatten. Den folgenden Tag, am 9ten, war noch dieſelbe Erſcheinung; aber der Schein war viel weniger lebhaft; am 10ten war das Licht vernichtet, die Austrocknung beynahe vollkommen, aber weder der Geruch noch die Far-

be hatten ſich verändert. Wenn ich nicht irre, ſo iſt dieſe Sache ſehr beſonders, und verdient von Seiten der Naturforſcher einige Aufmerkſamkeit.

Strasburg den 11 Jan. 1790.

4.

Schreiben des Herrn Donadei, Capitain beym Regiment von Champagne, an Herrn de la Metherie, über das Verpuffen einer Phosphor-Luft mit dephlogiſtiſirter und Salpeterluft.

(*Mars.* S. 230.)

Bey der Wiederhohlung einiger Verſuche in Geſellſchaft des Herrn *Pelletier* mit der phosphorſauren Kalkerde, die ich aus Spanien mitgebracht habe, deſtillirten wir, zur Vergleichung, Phosphorſäure von zerfloſsenem Phosphor aus einer kleinen gläſernen Retorte in Verbindung mit dem Queckſilber-Apparat. Wir hatten ohngefähr 12 Cubiczoll Luft aus einer Unze Säure erhalten. Zur Prüfung dieſer Luft lieſsen wir davon etwas unter eine Klocke in der Waſſerwanne treten: ſie ſchien nicht merklich vom Waſſer verſchlukt zu werden. Wir lieſsen nun einen C. Zoll gemeine Luft dazu: die Vermiſchung geſchahe, ohne daſs ſich etwas Beſonderes zeigte. Wir nahmen hierauf einen C. Zoll unſerer Phosphorluft, und lieſsen einen C. Zoll dephlogiſtiſirte Luft hinzutreten: die Vermiſchung geſchahe auch ruhig. In einem andern Verſuche miſchten

wir zu einem C. Zoll der Phosphorluft eben ſo viel friſch bereitete Salpeterluft; es entſtand eine dicke Wolke, und da wir die Klocke aus der Wanne zogen, war ſie ganz mit einem weiſſen Dampfe erfüllt, welcher ſchwerer war, als die gemeine Luft. Wir fuhren mit unſern Verſuchen fort, und vermiſchten einen C. Zoll unſerer Phosphorluft mit eben ſo viel dephlogiſtiſirter, was ganz ruhig geſchahe; da wir aber zu dieſem Gemiſche noch einen C. Zoll Salpeterluft hinzuſetzten, ſo entſtand eine augenblickliche äuſserſt heftige Detonation. Die Klocke wurde in Stücke geſchmettert, und die Stücke wurden weit umhergeworfen. Herr *Pelletier* wurde am linken Auge verwundet, und erhielt unter dem rechten eine Quetſchung. Ich ſelbſt erlitte keinen Unfall.

Es ſcheint, daſs die Luft, welche dieſe Phosphorſäure liefert, ein Gemiſch aus entzündbarer Luft und Phosphor iſt. Eine brennende Kerze ſetzte ſie in einer kleinen Klocke in Entzündung. Wir glauben alſo, daſs in unſerm Verſuche *dieſe* Phosphorluft nicht fähig iſt, ſich allein mit der dephlogiſtiſirten zu entzünden, wie die Phosphorluft des Herrn *Gengembre*; wenn man aber zu dem Gemiſche noch Salpeterluft ſetzt, ſo entſteht ſogleich ein beſtimmter Grad der Wärme, welcher alles in Entzündung ſetzt, indem dadurch anfänglich der damit verbundene Antheil Phosphor entzündet wird.

Es ereignet ſich manchmal, daſs die Phosphorluft des Herrn *Gengembre* ihre Eigenſchaft verliert, mit der dephlogiſtiſirten Luft zu verpuffen, wenn man ſie lange über Waſſer ſtehen läſst. Der Zuſatz der Salpeterluft zu einem ſolchen Gemiſche könnte vielleicht eine ähnliche Detonation zu Wege bringen. Dies trieb mich an, den Chemiſten von un-

ſerin Verſuche Nachricht zu geben, welche etwa ein ähnliches Gemiſch prüfen wollen, das beynahe die Chemie um einen ihrer fertigſten Arbeiter gebracht hätte.

5.

Schreiben von eben demſelben an Herrn de la Metherie über den grauen Ambra auf den Küſten von Guyenne.

Mein Herr!

Bey einer militäriſchen Bekanntſchaft, die ich an den Küſten von Guyenne machte, fand ich am Ufer des Meers im Meerbuſen von Gaſcogne, zwiſchen der Mündung der Adour und der Gironde, eine Subſtanz von ſehr durchdringendem Geruch, den ich ſehr bald für den des grauen Ambras von der beſten Güte erkannte. Als ich mich bey den Bewohnern der Küſte erkundigte, ob dieſe Materie daſelbſt bekannt ſey, ſo erfuhr ich, daſs man ſie ſehr gewöhnlich nach ſtarken Orkanen, welche auf dieſen Seeſtrich ſehr häufig ſind, fände, und daſs es ein Jahrzehend her ſey, daſs das Meer ein Stück von ohngefähr 80 Pfund ausgeworfen habe. Dieſe koſtbare Subſtanz wurde von den Fiſchern nach Bayonne und beſonders auch nach Bourdeaux gebracht, wo ſie die Unze zu 5 bis 6 Livres verkauften. Aus dieſen beyden Städten kommt ſie in den Handel, als

wenn ſie aus Indien wäre, und es wird alſo dieſelbe Unze für 20 — 24 Livres verkauft.

Das Stück, welches ich aufnahm, wog ohngefähr 3 Unzen, zu der Zeit, da ich es fand, war es weich, klebrig, und mit einem ſehr ſtarken urinöſen Geruch begleitet, den es nach Verlauf einiger Zeit verloren hat. Da die Materie nun feſt geworden iſt, hat ſie einen dunkelgrauen Grund bekommen, der mit kleinen gelben Flecken beſäet iſt.

Die Bewohner der Küſte unterſcheiden zwey Arten von Ambra: den gefleckten mit grauem Grund, der am mehreſten geſchätzt wird, und den ſchwarzen, den ſie *renardé* nennen. Sie behaupten, daſs die Füchſe nach dem erſtern ſehr begierig ſind, aber daſs ſie ihn nicht verdauen können, und bald wieder von ſich geben, wodurch er ſchwarz werde, und ſeine Güte verlohren habe. Um dieſe Sache zu beſtätigen, haben ſie mich verſichert, daſs ſie faſt immer dieſe leztere Art des Ambras, in den am Ufer liegenden Gehölzen und an Orten finden, wo die Wellen ihn nicht hintreiben können. Dieſer leztere wird weit geringer verkauft. Die Vögel des Meers ſind auch ſehr lüſtern nach dem grauen Ambra, ſo daſs die Fiſcher noch vor Aufgang der Sonne, um ihnen zuvor zu kommen, zum Aufſuchen dieſer Materie ausgehen, die durch ihren urinöſen Ambrageruch, wenn ſie friſch an das Ufer geworfen iſt, ihre Gegenwart ſchon in weiter Entfernung zu erkennen giebt.

Da mir noch kein Naturforſcher bekannt iſt, welcher angegeben hätte, daſs der graue Ambra ſich auf dieſen Küſten fände, ſo glaubte ich, daſs dieſe

Sache in Ihrem intereſſanten Journal einen Plaz zu finden verdienen könnte, indem dadurch Frankreich, wie den beyden Indien, der Beſitz dieſer koſtbaren Materie verſichert wird. Da ich weiter Gelegenheit gehabt habe, alle unſere Küſten zu beſuchen, und verſichern kann, daſs dieſe Subſtanz ſich nirgends findet, ſo glaube ich, daſs der Meerbuſen von Gascogne dieſen Vortheil nur dem Meere, welches ihn begränzt, zu verdanken habe, das *nach* der Entdeckung bis zu den Bänken von Terreneuve mit Cachelots bevölkert, und beſtändig durch Weſtwinde bewegt wird, die, da ſie beſtändig auf die Küſte ſtoſsen, den Ambra ſehr weit herführen müſſen. Ich kann daher glauben, daſs dieſe an Ort und Stelle gemachte Beobachtung in Verbindung mit dem thieriſchen Geruch, den ſie ausſtöſst, wenn ſie erſt friſch ans Ufer angetrieben iſt, zur Stütze der gelehrten Unterſuchungen dienen kann, die Herr *Schwediauer* in Ihrem Journal von 1784. bekannt gemacht, und wodurch er bewieſen hat, *daſs* der graue Ambra von der Art von Wallfiſchen, *die* ich ſo eben genannt habe, herrühre.

6. *Phy-*

6.

Physikalische Beobachtungen über die Phosphoreszenz des vitriolisirten Weinsteins. Von Herrn Johann Anton Giobert.

Vorgelesen am 4 Januar. 1789.

(*April.* S. 256.)

— Ungeachtet des Forschungsgeistes und des Genie's grofser Männer, die das süfse und angenehme Studium der Natur zu ihrer alleinigen Beschäftigung machen, ist es doch sehr oft nur die Zeit und der Zufall, die sie zu den gröfsten Entdeckungen führen. Eine Menge Erscheinungen entziehen besondere Umstände dem Auge des geschicktesten und aufmerksamsten Beobachters, ohngeachtet er sie unaufhörlich unter dem Gesicht hat. Das vitriolisirte Gewächsalkali (vitriolisirter Weinstein), welches den Gegenstand dieser Abhandlung ausmacht, bietet davon ein auffallendes Beyspiel dar. Dieses Salz, dessen man sich schon seit langen Zeiten in der Medicin bedient hat, und das noch ganz neuerlich dem Herrn *Garburi* aus Padua eine eben so neue als interessante Materie lieferte, hat mir so eben eine Eigenschaft gezeigt, die mir die ganze Aufmerksamkeit der Physiker und Chemisten und der Akademie zu verdienen scheint. Dieses ist seine phosphorische Eigenschaft, welche die Crystallisation desselben begleitet.

Da ich weiſse Magneſia im Groſsen bereiten muſste, ſo hatte ich eine ziemlich beträchtliche Menge Salz aus dem Canal durch Hülfe des vegetabiliſchen luftſauren Alkalis zerſetzt. Da die Flüſſigkeit, ſelbſt durch Kochen, nicht die mindeſte Spur von Bitterſalzerde mehr fallen lieſs, ſo lieſs ich ſie abdampfen, um das vitrioliſirte Gewächslaugenſalz zu cryſtalliſiren. Da die Verdampfung bis zum erſten Häutchen geſchehen war, ſo nöthigten mich beſondere Umſtände, ſie in den nämlichen Behältniſs, worin ich ſie abgedampft hatte, zu laſſen. Drey Tage hernach nahm ich ſie wieder vor, mehr in der Abſicht, ſie wegzuwerfen, als daraus den vitrioliſirten Weinſtein zu cryſtalliſiren; ich fand, daſs ſich einige Cryſtalle darin gebildet hatten, und goſs ſie in der Abſicht, die Wirkung des Salzes auf das Kupfer des Gefäſses zu unterſuchen, ab. In dieſem Augenblick löſchte plözlich ein Zögling, durch das von ſelbſt entſtandene Springen eines Glaſes beſtürzt, das Licht im Laboratorium aus, und die ganze innere Oberfläche des Gefäſses erſchien von groſsen glänzenden Funken eines blaſſen und bläulichten Lichtes erleuchtet, welche bald verſchwanden, aber bey dem geringſten Reiben der Cryſtalle gleich wieder erſchienen. Es war gegen 8 Uhr des Abends, als ich dies ſonderbare und neue Schauſpiel hatte.

Da ich mich ſeit einigen Tagen mit der Phosphoreszenz des faulen Holzes beſchäftigte, und einige Stücke davon eben weggeworfen hatte, ſo argwöhnte ich, daſs die Cryſtalle des vitrioliſirten Weinſteins meine Augen getäuſcht hätten und daſs dieſe Phosphoreszenz vielleicht die Wirkung einiger Ueberbleiſel davon ſeyn könnte, welche die Stückchen Holz an meinen Fingern zurück gelaſſen hät-

ten; allein die Erfahrung hob bald meinen Argwohn. Da ich in das Gefäfs eine kleine Handvoll dieſer Cryſtalle hatte fallen laſſen, ſo entſtand darin ein blaſses und bläuliches Licht von einer ſo kenntlichen Art, wie beym vollkommenſten Pyrophorus. Da ich einen feſten Körper über die Oberfläche der Cryſtalle wegführte, ſo ſah ich von jeder Spitze derſelben leuchtende ununterbrochene Funken ſich entwickeln, die ſehr deutlich den Gang des reibenden Körpers bezeichneten. Dies war ein noch angenehmeres und erfreuenderes Schauſpiel, als der Anblick, wie die ganze innere Fläche des Gefäſses bey den geringſten Stoſs, den ich mit dem Boden auf die Erde that, erleuchtet wurde. Gleich den Blitzen, welche an heitern Sommerabenden ſich von der Höhe des Himmels loszumachen ſcheinen, um im Augenblick wieder zu verſchwinden, verbreitete ſich dieſes blaſſe, bläulichte, 2 oder 3 mal unterbrochene Licht, in einer ſphäriſchen Figur, wellenförmig und entzog ſich meinen Augen, um augenblicklich wieder lebhaft und glänzend bey der geringſten Bewegung, die ich dem Gefäſse ertheilte, zu erſcheinen.

Es kann nach allen dieſen Verſuchen gar kein Zweifel mehr bleiben, daſs dieſe beobachtete Phosphoreszenz dieſem Salze nicht eigenthümlich ſeyn ſollte; ich hielt es indeſſen für gut, mich davon durch Verſuche zu überzeugen, die mich zugleich von den dieſer Erſcheinung günſtigſten Umſtänden, und vielleicht von der Urſache, welche ſie hervorbringt, belehrt haben.

Nachdem ich die Flüſſigkeit von Neuem filtrirt hatte, lieſs ich ſie abdampfen und hernach cryſtalliſiren. Den folgenden Abend waren der Herr

Doctor *Giulio* und Herr Abbé *Vaſſalli* bey mir, und wir unterſuchten das Verhalten der Cryſtalle, die ſich bey dieſer neuen Cryſtalliſation gebildet hatten; der Erfolg war gänzlich derſelbe, ſo wie in allen von mir nachher noch angeſtellten Verſuchen.

Da mich die Beobachtungen, welche ich über die Phosphoreszenz der faulenden Hölzer gemacht habe, gelehrt hatten, daſs das Waſſer niemals im Stande iſt, das Licht davon zu verlöſchen, ſo ſuchten wir zu erfahren, ob es ſich auch mit der Phosphoreszenz dieſes Salzes ſo verhielt. Ich goſs alſo von neuen auf die Salzcryſtalle die Flüſſigkeit, welche ich davon abgegoſſen hatte, und da ich die Cryſtalle unter dem Waſſer rieb, ſo beobachteten wir daſſelbe blaſſe und bläulichte Licht, welches, obgleich weniger lebhaft und glänzend, doch nicht weniger ausgezeichnet war.

Bis hierher hatte ich nur die phosphoriſche Eigenſchaft dieſes Salzes erkannt, aber ich glaubte auch dieſes Phänomen ſehr ernſthaft unterſuchen zu müſſen, um mich zu bemühen, die Umſtände, welche es zu begünſtigen ſcheinen, und die Urſachen, welche es hervorbringen, zu entdecken. Und in dieſer Rückſicht ſtellte ich einige Verſuche an.

Da das erſtemal das Salz in einem kupfernen Gefäſse cryſtalliſirte, ſo hielt ich für gut, mich zu verſichern, ob dieſe Erſcheinung auch in Gefäſsen von einer andern Materie ſtatt fände. Ich lieſs es deshalb in Gefäſsen von Meſſing, von Erde, von Töpferzeug, von Fayence und Zinn kryſtalliſiren, und es erhellte aus dieſen Verſuchen, daſs die Maſſe der Gefäſse gar keinen Theil an der phosphoriſchen Eigenſchaft des vitrioliſirten Weinſteins hat.

Mit der Geſtalt des Gefäſses verhält es ſich nicht ganz ſo, ſondern ich habe gefunden, daſs allgemein die Phosphoreszenz dieſes Salzes um ſo viel deutlicher iſt, je gröſser die Oberfläche des Gefäſses, worin es ſich cryſtalliſirt, iſt, und folglich je mehr Fläche es der Berührung der Luft darbietet. Ein anderer Umſtand, welcher mir die Phosphoreszenz dieſes Salzes am mehreſten zu begünſtigen ſchien, iſt, daſs die Auflöſung, welche man cryſtalliſiren läſst, ſo wenig als möglich abgedampft ſey, damit die ganze Oberfläche des Gefäſses von Cryſtallen bedekt werde; und daſs die Cryſtalliſation in der Kälte geſchehe. Denn wenn ich dieſes Salz durch eine langſame Verdampfung nach Stahls und Rouelle's Art habe cryſtalliſiren laſſen, ſo fand die Erſcheinung nicht ſtatt, ſo wie auch dann, wenn die Auflöſung nicht gänzlich von Magneſia befreit war.

Es iſt ſehr merkwürdig bey dieſer Erſcheinung, daſs das Waſſer, welches das phosphoriſche Licht dieſes Salzes zu ſchwächen ſcheint, wenn es die Cryſtalle bedekt, doch unumgänglich dazu nothwendig iſt. Die phosphoriſche Eigenſchaft iſt am bemerkbarſten, wenn man die Flüſſigkeit eben abgehellt hat, und wird gänzlich vernichtet, wenn man auf dem Filtrirpapier die Cryſtalle ablecken läſst.

Die Auflöſung dieſes Salzes iſt keinesweges phosphoriſch, ſelbſt wenn ſie am concentrirteſten iſt. Ich habe auf alle Art dieſe mehr oder weniger geſättigte, mehr oder weniger warme, und gänzlich erkältete Auflöſung bewegt; ich habe darin in der Dunkelheit bis an die Decke des Laboratoriums geſprizt, ohne jemals beym Herunterfallen die geringſte Spur von Licht beobachtet zu haben.

Da ich mich des Leuchtens errinnerte, welches man zwischen zwey Stücken weiſsen halbdurchſichtigen Quarz beobachtet, ſo hielt ich anfangs dafür, daſs Herr *Sage* nicht ganz Unrecht hätte, zu glauben, daſs der Quarz mit dem vitrioliſirten Gewächslaugenſalz identiſch ſey; allein nach einigen Bedenken machte die wenige Aehnlichkeit, welche unter dem Quarz und dieſem Salze ſtatt findet, daſs ich diese Meinung fahren lieſs. — Ich fiel nun darauf, daſs es wohl ein electriſches Licht ſeyn könnte.

Dieſer Meinung zufolge lieſs ich von dieſem Salze cryſtalliſiren, iſolirte das Gefäſs vermittelſt zweyer ſeidener Faden, die an der Decke des Laboratoriums befeſtigt waren, und goſs die Flüſſigkeit ab. Ein kleiner Schlag eines metalliſchen iſolirten Körpers machte im Augenblick die ganze innere Oberfläche leuchtend, während die Spitze des Sauſſureſchen Electrometers den Rand des Gefäſses berührte; aber ich bemerkte niemals ein electriſches Zeichen, ſelbſt nicht, wenn die von mir gekrümmte Spitze des Electrometers in dem Innern des Gefäſses ſtand, und ſogar die Cryſtalle dieſes Salzes berührte.

Ich habe auch nach Art des Herrn *Volta* eine kleine Flamme an die äuſſerſte Spitze des Electrometers angebracht, vermittelſt welcher dieſes Inſtrument unendlich empfindlicher wird; aber es war mir eben ſo wenig möglich, das geringſte electriſche Zeichen zu bemerken. Auch das in dem Laboratorium während des Verlaufs dieſer Verſuche aufbehaltene Electrometer zeigte niemals atmoſphäriſche Electricität an.

Um nichts zu vergeſſen, was mich von der nicht electriſchen Natur dieſes Lichts verſichern könnte, machte ich noch folgenden Verſuch. Da das Gefäſs, worin ich das Salz hatte kryſtalliſiren laſſen, von Kupfer war, ſo konnte man, im Fall das Licht von einer electriſchen Natur geweſen wäre, jenes als eine Art von Electrophor anſehen, worin die Salzcryſtalle die Stelle des Kuchens verträten. Ich nahm daher eine iſolirte Metall-Scheibe, welche ich auf die Fläche der Cryſtalle, die ich vorher gerieben hatte, legte, aber ungeachtet aller Mühe, die ich mir gab, die Cryſtalle mit den zu dieſer Abſicht ſchicklichſten Materien zu reiben, und ſelbſt nach dem Erwärmen des Gefäſses, blieb der Verſuch doch immer ohne Erfolg.

Dieſe Reſultate ſcheinen mir alſo zu beweiſen, daſs das Licht dieſes Salzes nicht electriſch iſt; man muſs alſo, wie ich glaube, die phosphoriſche Eigenſchaft derſelben nicht mit dem Licht verwechſeln, welches man beym Zerbrechen groſser Stücke Zucker und der Alauncryſtalle bemerkt, wovon der Pater *Beccaria* in einem ſeiner Briefe an Herrn *Beccari* die Beſchreibung geliefert hat, und wovon er auch in ſeiner Abhandlung von der künſtlichen Electricität handelt. Wir bemerkten, daſs das phosphoriſche Licht dieſes Salzes unter dem Waſſer eben ſo ſichtbar, und daſs das Waſſer zur Hervorbringung dieſer Erſcheinung unumgänglich nothwendig iſt, welches ich bey den Subſtanzen, deren dieſer berühmte Naturforſcher Erwähnung thut, nicht beobachtet habe, ob ich gleich mit der gröſsten Sorgfalt ſeine Erfahrungen wiederhohlte.

Vielleicht wird das Licht, welches man im Alaun und Zucker bemerkt, nur durch das Reiben

hervorgebracht, anſtatt, daſs es ohne Zweifel bey dem vitrioliſirten Weinſteine die Würkung einer leuchtenden Materie iſt, die bloſs zwiſchen den Grundmaſſen deſſelben liegt, wie man leicht aus der Vernichtung der phosphoriſchen Eigenſchaft bey dem Ablecken auf Löſchpapier urtheilen kann. Uebrigens beweiſen die folgenden Verſuche, wie mich dünkt, hinlänglich, um den Unterſchied der Phosphoreszenz dieſes Salzes und des von dem Pater *Beccaria* beobachteten Lichts zu beweiſen; ſo wie ſie uns auch die Urſachen der gemeldeten Erſcheinung lehren.

Ich machte eine Auflöſung dieſes Salzes in Waſſer und lieſs ſie langſam bis zum erſten Häutchen abdampfen; ich ſchüttete die Flüſſigkeit in ein Gefäſs mit einer ſehr weiten Oberfläche und lieſs ſie im Sonnenlichte cryſtalliſiren. Die phosphoriſche Eigenſchaft der Cryſtalle zeigte ſich in einem ſehr hohen Grade.

Ein Theil der nämlichen Auflöſung wurde in einem Gefäſse von gleicher Weite cryſtalliſirt, aber nicht der Würkung der Sonnenſtrahlen ausgeſetzt. Die Phosphoreszenz der Cryſtalle war ſo, wie ich ſie das erſtemal beobachtete, doch geringer als derjenigen Cryſtalle, die im Sonnenſchein gebildet waren.

Ich lieſs eine Auflöſung des vitrioliſirten Weinſteins ſtark ſieden und hernach in einem Gefäſse cryſtalliſiren, das der Berührung der Luft und des Lichts nur eine ſehr kleine Oberfläche darbot. Die phosphoriſche Eigenſchaft war geringer, als in den vorhergehenden Verſuchen.

Ich liefs das Salz auf eine andere Art cryſtalliſiren, und trug die Auflöſung ins Dunkle, ſo bald ich ſie vom Feuer entfernt hatte. Das Gefäſs hatte eine groſse Oberfläche, und die phosphoriſche Eigenſchaft war nicht gänzlich vernichtet, aber kaum merkbar.

Hierauf that ich eine Auflöſung des langſam abgedampften Salzes in einen kupfernen Kolben, den ich feſt zuſtopfte und in ein dunkles Zimmer trug. Die erhaltenen Salzcryſtalle waren gar nicht phosphoriſch.

Man kann, dünkt mich, aus dieſen Erfahrungen ſchlieſsen, daſs das Salz lediglich dem Lichte die phosphoriſche Eigenſchaft verdankt, welches ſich zwiſchen die Salztheilchen bey der Bildung der Cryſtalle figirt; und dies ſcheint auch durch die phosphoriſche Eigenſchaft bewieſen zu werden, welche bey dem Salze ſelbſt unter dem Waſſer ſtatt findet, wie es bey den faulenden Hölzern geſchieht. Ich habe dieſe Erſcheinung in andern Salzen, wie im Alaun, im Kochſalz, im Glauberſalz, im Bitterſalz vergeblich geſucht.

II.

ANNALES DE CHIMIE

ou

Receuil des Mémoires, concernant la Chimie et les Arts, qui en dependent,

par M. M. de Morveau, Lavoisier, Monge, etc.

T. IV. à Paris. 1790. 8.

I.

Auszug einer Abhandlung des Herrn Fourtroy über das Verbrennen verschiedener Körper in dem dephlogistisirten salzsauren Gas.

(vorgelesen in der königl. Academie der Wissenschaften am 3. Dec. 1788.)

(S. 249.)

Da Herr v. *F.* wahrnahm, dafs brennende Körper in dem dephlogistisirten salzsauren Gas nicht verlöschten, so glaubte er die Phänomene welche verschiedene dergleichen Körper in diesem Gas darböten, prüfen, und die Ursach dieser Erscheinung aufsuchen zu müssen.

Er bemerkt anfangs, dafs, obgleich die Theorie des Verbrennens durch Herrn *Lavoisier* voll-

kommen entwickelt ſey, doch noch viele Arbeiten und ſelbſt Entdeckungen zu machen ſind, ſowohl über die verbrennlichen Körper insbeſondere, als über die mancherley Phänomene ihres Verbrennens. Und in der That hat man noch nicht die Urſach der Verſchiedenheit der Farben der Flamme beſtimmt; noch nicht die Quantität des entbundenen Wärmeſtoffs bey jedem Verbrennen geſchätzt; noch nicht den Zuſtand und die Quantität des Oxygène in allen verbrennlichen Körpern erwogen; noch nicht genau den Grad der Anziehung und der Adhäſion dieſer verſchiedenen Körper gegen das Oxygène gefunden; und vielleicht ſelbſt zu raſch einige allgemeine Folgerungen gemacht. So bemerkt der Verfaſſer z. B. daſs, wenn es gleich wahr iſt, daſs alle elaſtiſchen Flüſſigkeiten, alle Gasarten, welche nicht zum Verbrennen dienen, auch zum Athmen nicht geſchickt, ſondern den Menſchen und Thieren nachtheilig ſind; es nicht umgekehrt wahr ſey, daſs alle Gasarten, welche Thiere tödten, nicht zur Unterhaltung des Verbrennens fähig wären, wie man nach neuern Verſuchen annimmt. Der Gegenſtand dieſer Abhandlung iſt davon ein Beweis, indem das dephlogiſtiſirte ſalzſaure Gas, welches für die Thiere höchſt gefährlich, und, weit entfernt, ihre Reſpiration zu unterhalten, *vielmehr* für ſie ein Gift von ſchrecklicher Energie iſt, doch zum Verbrennen dienen kann. —

Erſter Verſuch.

Eine brennende Wachskerze, in eine lange und ſchmale, mit dephlogiſtiſirtem ſalzſauren Gas (gaz acide muriatique oxigenè) gefüllte, Klocke getaucht, brennt darin weit heftiger, als in atmoſphäriſcher Luft, und faſt eben ſo ſtark, als in reiner Lebensluft, allein mit ganz verſchiedenen und ſehr

merkwürdigen Phänomenen; die Flamme wird länger und schmäler, und dunkelroth, als wie das Licht der Lampen und Fackeln, die man in der Ferne durch einen dicken Nebel sieht; ein dicker schwärzlich grauer Rauch umgiebt die Flamme und wirbelt in der Klocke. Ob man gleich nach der Verminderung dieser Flamme anfangs denken könnte, dass das Verbrennen der Kerze in diesem Gas schwächer sey, als in der atmosphärischen Luft, so erkennt man doch bald bey der Untersuchung der schwärzlichen und vom Wachs entblösten Schnuppe, dass von diesem verbrennlichen Stoffe mehr geschmolzen und verbrannt werde, als in der atmosphärischen Luft.

Diese Erfahrung gelingt nicht immer auf diese Art; das Gas muss dazu recht rein seyn, und man muss zu dem Ende bey der Destillation desselben die zuerst übergehenden Portionen wegthun, die oft mit Luftsäure und selbst mit phlogistisirter Luft, aus dem Braunstein, vermischt sind. —

Zweyter Versuch.

Wenn man eine mit dephlogistisirtem salzsauren Gas gefüllte Flasche öfnet, und ihre Mündung dem Halse des Dochtes eines brennenden Talglichts nähert, so sieht man die Flamme mit einem dicken, schwarzen Rauch umgeben; und sie bildet einen sehr voluminösen und weit mehr verlängerten Kegel, als in der atmosphärischen Luft. Die Flamme wird auf einmal dunkel und roth, und man könnte sagen, dass die kohligte Materie des Oels heftiger entwikkelt und in einem Strome um das Docht geführt wird. Es ist hier eben der Dampf, welcher die Flamme einer Wachskerze umgiebt, wenn man sie in das Gas taucht.

Dritter Verſuch.

Ein kleines Stück Phosphorus wurde an das Ende eines Eiſendraths geſteckt, und in das dephlogiſtiſirte ſalzſaure Gas getaucht. Es entzündete ſich mit Kniſtern, brannte mit Heftigkeit und mit einer wirklichen Deflagration. Das Verbrennen ſchien dem Herrn *de Vauquelin*, der es zuerſt wahrnahm, und Herrn *Fourcroy*, ſo heftig zu ſeyn, daſs ſie glaubten, das Verfahren könne mit Vortheil angewendet werden, um Phosphorſäure zu machen. Es iſt ſehr ſonderbar, daſs der Phosphor, der ſich in der atmosphäriſchen, und ſelbſt in der Lebensluft bey der gewöhnlichen Temperatur nicht entzündet, mit ſo viel Lebhaftigkeit in dem dephlogiſtiſirten ſalzſauren Gas brennt. Der Verf. erklärt es in der Folge.

Vierter Verſuch.

Das brennbare Phosphor-Gas (gaz hydrogène phosphorè) des Herrn *Gengembre* entzündete ſich in dem dephlogiſtiſirten ſalzſauren Gas mit Heftigkeit; und brannte darin mit einer ſchönern Flamme, als in der atmosphäriſchen Luſt, die aber minder glänzend war, als in der dephlogiſtiſirten Luft. — Das hepatiſche Gas (gaz hydrogène ſulfurè) entzündet ſich nicht, und giebt keine Flamme in dem dephlogiſtiſirten ſalzſauren Gas, ob es gleich zerſetzt wird *).

*) Bringt man hepatiſches und dephlogiſtiſirtes ſalzſaures Gas zuſammen; ſo werden ſie beyde ſogleich aus ihrem luftförmigen Zuſtande geſetzt, das Gefäſs wird an ſeinen Wänden mit Schwefelmilch überzogen; die dephlogiſtiſirte Salzſäure wird in gemeine Salzſäure verwandelt, die ſich in Dämpfen niederſchlägt, und der aus beyden Gasarten entbundene Wärmeſtoff wird

Fünfter Verſuch.

Die auffallendſte und ſonderbarſte Entdeckung, welche die Abhandlung des Hrn. *v. F.* enthält, iſt das Verhalten des flüchtig-alkaliniſchen Gas mit dem dephlogiſtiſirten ſalzſauren Gas. Man wird ſich erinnern, daſs Herr *Berthollet* vor einigen Jahren entdeckte, daſs die dephlogiſtiſirte Salzſäure die Eigenſchaft habe, das flüchtige Alkali zu zerſetzen, und daſs ihre Wirkungsart darauf eben ſo ſey, als der Metallkalke und Salpeterſäure. Es verbindet ſich nämlich das Hydrogène des flüchtigen Laugenſalzes mit dem Oxigène der verſchiedenen Subſtanzen, womit man es behandelt, und bildet Waſſer, während das Azote in Gas-Geſtalt zurückbleibt.

Wenn man flüchtig-alkaliſches Gas in dephlogiſtiſirtes ſalzſaures Gas treten läſst, ſo entſteht eine ſehr merkliche Entzündung; man nimmt ſelbſt beym hellen Tage eine weiſse Flamme wahr, und bald darauf werden die Wände der Klocke, die mit recht trocknem Queckſilber geſperrt iſt, mit Waſſertropfen überzogen, welche offenbar aus der ſchnellen Vereinigung des Hydrogène's des alkaliniſchen Gas mit den Oxigène des dephlogiſtiſirten ſalzſauren Gas

frey. — Metalliſches brennbares Gas und dephlogiſtiſirtes ſalzſaures Gas brennen bey der Entzündung mit einem Schlage ab, und das Gefäſs wird mit Dämpfen gemeiner Salzſäure erfüllt. — Ich habe dieſe und mehrere Verſuche über die Fähigkeit des dephlogiſtiſirten ſalzſauren Gas, das Verbrennen zu unterhalten, ſchon ſeit vier Jahren in meinen hieſigen öffentlichen Vorleſungen gezeigt, und mehreres auch in meinem Handbuche der Chemie angeführt. — Herr *Weſtrumb* aber iſt noch viel weiter gegangen, und hat gezeigt, daſs gar viele verbrennliche Stoffe in dieſem Gas ſich von ſelbſt entzünden.

G.

gebildet werden *). Wenige Verſuche beweiſen ſo deutlich und ſinnlich die Umſtände bey einer ſo wichtigen Zerſetzung, und man kann dadurch in wenig Minuten die Natur des flüchtigen Laugenſalzes und die Widererzeugung des Waſſers darthun. Er beweiſt noch überdem die Gegenwart einer entzündlichen Materie im flüchtigen Laugenſalze, und man ſieht ein, warum daſſelbe im Zuſtande eines Gas ſich durch eine brennende Kerze oft zum Theil entzünden läſst.

Sechſter Verſuch.

Die Verbindung der dephlogiſtiſirten Salzſäure mit den Gewächsalkali liefert, nach Hrn. *Berthollets* Entdeckung, eine neue beſondere Art eines Neutralſalzes, welche mit einer ganz beſondern Kraft die Entzündung verbrennlicher Körper befördert. Es geſchahe eben bey dem Verſuch der Fabrication eines neuen Schieſspulvers mit dieſem Salze, zu Eſsonne im October 1788, daſs ein ſchrecklicher Zufall bey der Entzündung deſſelben zwey Perſonen den Tod verurſachte, wovon eine unvorſichtigerweiſe das Gemenge umrührte, während der Stampfer in Thätigkeit war.

Dieſes Neutralſalz zeigt eine groſse Menge kleiner weiſser Funken, wenn man es etwas hart reibt, oder im Dunkeln auf einem Reibſteine zerdrückt. Dieſe Thatſache ſahe man das erſtere mal

*) Und ich ſage: ſie beweiſen deutlich, daſs das dephlogiſtiſirte ſalzſaure Gas in ſeinem gasähnlichen Zuſtande Waſſer als Beſtandtheil enthält, das ſich bey der Vernichtung des gasähnlichen Zuſtandes daraus niederſchlägt.

G.

bey Hrn. *Lavoisier*. Die Vitriolsäure zersetzt dies Salz mit beträchtlicher Kraft. Herr *v. F.* beschreibt diese Zersetzung in seiner Abhandlung. Concentrirte Vitriolsäure, sagt er, darauf gegossen, entbindet unter einem sehr lebhaften Aufbrausen einen weisslichen Dampf, dessen Geruch, ob er gleich dem der dephlogistisirten Küchensalzsäure deutlich ähnlich ist, doch eine eigenthümliche Abänderung hat. Das Salz und die Vitriolsäure nehmen eine röthliche Farbe an.

Wenn man im Gegentheil in concentrirte Vitriolsäure dephlogistisirt-salzsaures Gewächsalkali wirft, so entsteht anfänglich nur eine kaum bemerkbare Wirkung; wenn man aber das Gemenge schüttelt, so bricht es plotzlich eine heftige Explosion aus, die von einem röthlichen Licht begleitet wird, das einem Blitz ähnlich ist. Die Materie wird mehrere Fuss weit umher geworfen. Wenn das, was in dem Gefässe rückständig ist, ohne weitere Würkung zu seyn scheint; so bringt ein neues Schütteln eine oft noch stärkere Explosion abermals hervor, die mit mehrern Lichtausbrüchen begleitet ist. Die weit aus dem Gefässe fortgeworfenen Salzstückgen zeigen noch fortdauernd ein Prasseln, das einige Secunden dauert. Wenn man ein Licht dem Glase nähert, worinn das Gemisch schon die Verpuffung hervorgebracht hatte, und woraus sich noch ein weisslicher Dampf entbindet, so entsteht eine zweyte Explosion, welche stärker ist, als die erstere, und durch deren Wirkung das Glas in Stücke zerschmettert wird, die weit umher geworfen werden. In den umhergespritzten Theilchen des Salzgemenges dauren partielle Detonationen noch eine Zeitlang fort. — Concentrirte Salpeterfäure bringt mit dem Salze noch heftigere Würkungen hervor, die aber sonst den erwähnten ähnlich sind.

Theo-

Theorie aus dieſen Verſuchen.

Hr. *v. F.* bringt die abgehandelten Thatſachen unter drey Ordnungen:

1. Das Verbrennen gewiſſer Körper, das in dem dephlogiſtiſirten ſalzſauren Gas, wie in der atmosphäriſchen Luft, ſtatt hat.

2. Die Eigenſchaft, Körper zu entzünden, welche weder die atmosphäriſche, noch die Lebensluft entzünden.

3. Die Zerſetzung des dephlogiſtiſirt-ſalzſauren Gewächsalkali durch concentrirte Säuren, und der Einfluſs der aus dieſem Salze entwickelten Dämpfe auf entzündliche Körper.

In Anſehung der letztern Thatſachen begnügt ſich Hr. *v. F* nur zu bemerken, daſs ſie einem Antheile entwickelter Lebensluft, der mit dem dephlogiſtiſirten ſalzſauren Gas vermiſcht iſt, zugehören.

Das Verbrennen der Kerzen, und die Entzündung der Phosphorluft in dem dephlogiſtiſirten ſalzſauren Gas, mit dem Abbrennen beyder in atmosphäriſcher und Lebensluft verglichen, zeigen mehr Heftigkeit und Glanz als in der erſtern, und weniger als in der letztern; ſie beweiſen, daſs das Oxygène in Verbindung mit Kochſalzſäure Licht- und Wärmeſtoff zurückbehält, aber weniger, als im Zuſtande von Lebensluft; daſs der Wärmeſtoff, ob er gleich nach Hrn. *Lavoiſier* und *de la Place* in dieſem Gas eben ſo häufig erwieſen iſt, als in der Lebensluft, nur von dem Zuſtande, in welchem er ſich in der letztern findet, durch eine ſtärkere Verdichtung verſchieden iſt. Der ſchwarze und dicke Rauch, welcher die Flamme der Kerze umwickelt, rührt von der Kohle her, welche von dem Gas hy-

drogène fortgeführt wird, und die nicht gänzlich verbrennen kann; und von dem erzeugten Waſſer, welches die Salzſäure beym Abſorbiren verdickt.

Die zweyte Art der Thatſachen, in Beziehung auf die Selbſtentzündung des Phosphorus in dem dephlogiſtiſirten ſalzſauren Gas — bietet den Verf. ein Mittel dar, die neue Lehre noch mehr zu beſtätigen, und ihr noch mehrere Stützen zu geben*). Er ſchreibt dieſe Entzündung dem verdichteten Zuſtande des Oxygène's in dieſem Gas zu; je näher es nämlich in ſeiner Dichtigkeit der im Phosphorus iſt, deſto geneigter iſt es, ſich damit zu verbinden. — Eben dieſe einfache Theorie läſst ſich auf die Entzündung des flüchtig-alkaliniſchen Gas anwenden, und ſie erklärt, wie ſich das verdichtete Hygrogène heftig mit dem Oxygène vereiniget.

2.

Beobachtung über den Einfluſs der Kohle auf die *Verderbniſs der gemeinen Luft,*

von

Hrn. J. Sennebier, Bibliothekär zu Genf.

(S. 261.)

Die Kohle ſpielt eine ſo wichtige Rolle in der Chemie, und ihre Kenntniſs iſt ſo vorzüglich zur Erklä-

*) Das Gegentheil zeigen Hrn. *Weſtrumbs* Folgerungen aus einer ungemein gröſsern Menge von Thatſachen. G.

rung einer Menge von Erſcheinungen, daſs es mir verwundernswerth ſcheint, daſs dieſe Subſtanz nicht *mehr* erforſcht worden iſt; ich zweifle aber nicht, daſs die Rolle, welche die Kohle in der neuen Chemie ſpielt, nicht ein dringender Bewegungsgrund ſeyn ſollte, um ſie allen Prozeſſen zu unterwerfen, welche ſie enthüllen können.

Es war der Mühe werth, zu wiſſen, ob die Kohle einigen Einfluſs auf die Luft hätte, worinn ſie liegt. Um dies zu entdecken, legte ich unter Rezipienten, die 10 Unzen Waſſer Innhalt hatten, Kohlenſtücke, die ſo gut verfertigt waren, als ich ſie haben konnte; ich wählte dünne und lange Stükke aus, damit ſie die Luft in einer deſto gröſsern Anzahl Punkte berührten; ich ſtellte ſie auf gläſerne Träger, damit ſie mit dem Waſſer keine Gemeinſchaft hätten, wodurch die Rezipienten geſperrt waren.

Ich machte meinen erſten Verſuch den 11 Sept. 1787. Die gemeine Luft, welche ich eingeſchloſſen hatte, war von der Güte, daſs ein Maaſs derſelben mit einem Maaſs Salpeterluft vermiſcht, auf 1,00 gebracht wurde. Am 14. prüfte ich die eingeſchloſſene Luft, und ſie wurde durch eben dieſes Mittel auf 1,07, und am 25. auf 1,10 gebracht. Ich bemerkte, daſs die Dunkelheit keinen Unterſchied in dem Reſultate hervorbrachte.

Ich wiederhohlte dieſen Verſuch am 17 Octob. in der Abſicht ihn weiter zu treiben. Ich ſchloſs Kohle mit gemeiner Luft unter ähnlichen Gefäſsen ein; unter eins aber ſtellte ich noch ein kleines Glas mit Kalkwaſſer. In andere ſchloſs ich bloſse gemeine Luft ein, unter denſelbigen Umſtänden und

ohne Kohle. Am 27 Januar 1788 unterſuchte ich die Luft.

Die Luft mit der Kohle, welche durch Waſſer geſperrt war, wurde bey der Vermiſchung mit Salpeterluft auf 1,80 gebracht.

Die bloſs allein eingeſchloſſene gemeine Luft wurde auf 1,01 gebracht.

In allen Fällen war das Kalkwaſſer nicht getrübt worden; ſondern es hatte ſich bloſs ein Rahm auf der Oberfläche gebildet.

Ich wiederhohlte den Verſuch am 13 Julius bis zum 10 September, und fand, daſs die mit Kohle eingeſchloſſene Luft durch Salpeterluft auf 1,89 gebracht wurde; und in einem andern Gefäſse war ſie gar nur 1,98. Ich ſchüttelte ſie mit Kalkwaſſer, das aber davon nicht milchend wurde; folglich enthielt ſie keine Luftſäure.

Das Volumen der eingeſchloſſenen Luft *der beyden* letztern Verſuche war ſehr vermindert; da ich aber die Quantität der angewandten Luft, wegen der mit ihr eingeſchloſſenen Körper, nicht gleich beſtimmen konnte; ſo konnte ich auch nicht genau die Menge der verſchwundenen Luft wiſſen. Ich werde mich aber nicht ſehr von der Wahrheit entfernen, wenn ich ſage, daſs ſie den vierten oder fünften Theil des ganzen Umfangs betrug.

Die Verſuche des Hrn. *de la Metherie* thun dar, daſs die glühende Kohle ohngefähr 8 oder 10 Theile reiner Luft, und 4 oder 5 Theile atmoſphäriſcher Luft verſchluckt. Hr. *v. Morveau* hatte auch ſchon bewieſen, daſs die Kohle die gemeine Luft einſauge. Hr. *Felix Fontana* hatte zuerſt dieſe

Verſuche angeſtellt, und der Hr. Graf *v. Morozzo* ſie abgeändert und auf verſchiedene Gasarten ausgedehnt.

Hr. *Prieſtley* bemerkte, daſs die aus den Kohlen durch das Waſſer getriebene Luft gemeine Luft ſey; er ſchlieſst daraus, daſs das Feuer dieſe Luft phlogiſtiſire, indem die Luft, welche man aus der Kohle durch Deſtillation erhält, eine phlogiſtiſirte und fixe Luft iſt.

Aber es ſey, was es wolle, ſo erhellet aus meinen Verſuchen:

1. Daſs die reine Luft eine beſondere Verwandtſchaft mit der Kohle bey der gewöhnlichen Temperatur der Luft hat, indem die letztere der gemeinen Luft den reinen Antheil entzieht, wenn ſie auch ſelbſt luftvoll iſt. Ich würde es mit mehrerer Evidenz bewieſen haben, wenn ich die Bemerkungen über die Verſuche wieder gefunden hätte, die ich mit der Kohle in reiner Luft angeſtellt hatte.

2. Es erhellet deutlich, daſs ſich aus der Kohle nichts entwickelt, ſondern daſs, ohngeachtet der Verminderung der Luft und der Stickluft, keine Luftſäure in letzterer enthalten iſt.

3. Es iſt erwieſen, daſs die gemeine Luft durch die Kohle ihres reinen Antheils beraubt wird, weil der Rückſtand faſt bloſs Stickluft iſt.

4. Die reine Luft wird durch die Kohle verſchluckt, weil man dieſe Luft nirgends wo anders ſuchen kann, wenn der Verſuch über Queckſilber

angeſtellt wird. Da ſonſt die Luft, welche die Kohle anfangs im Feuer liefert, Stickluft iſt, ſollte dieſe nicht daher rühren, daſs die gemeine Luft in der Kohle durchs Feuer zerſetzt wird, ſo, daſs ihr reiner Antheil ſich mit der Kohle vereiniget und fixe Luft bildet, die mit der Aſche verbunden wird, die Stickluft aber, welche keine Verwandſchaft dazu hat, entwickelt wird, ohne eine bemerkbare Vereinigung einzugehen?

5. Sollte das Verbrennen der Kohle nicht eben ſo gefährlich werden durch die groſse Quantität reiner Luft, die es verſchluckt, als durch die entzündbare *) und phlogiſtiſirte Luft, die es entwickelt?

6. Sollte es nicht gut ſeyn, die Oerter, welche man bewohnt, von Kohlenbehältern abzuſondern, oder die Kohlen wenigſtens mit Sorgfalt zu verſchlieſsen?

*) Es iſt offenbar falſch, daſs das Verbrennen der Kohle *entzündbare* Luft entwickelt, indem dieſelbe dabey verbrennen müſste, alſo nicht mehr entzündbare Luft bleibt.

G.

IV.

Nachrichten:

Auszug aus einem Briefe des Hrn. D. Joſ. Baader.

— Als einen Nachtrag zu der Beſchreibung meiner Luftpumpe (ſ. oben S. 326.) muſs ich Ihnen melden, daſs ein ganz ähnliches bewegliches Gelenke, als ich zu meiner Pumpe vorgeſchlagen habe, ſchon auf der hieſigen Halsbrückner Hütte durch Herrn Bergrath *v. Charpentier* an einer eiſernen Röhrenſtrecke angebracht iſt, durch welche das Queckſilber in die Quickfäſſer zur Amalgamation geleitet wird, und daſs dieſe Gelenke, welche keinesweges mit der gröſseſten Genauigkeit verfertigt ſind, leicht beweglich ſind, und doch kein Queckſilber durchlaſſen. — Die Ausführbarkeit meines Vorſchlags wäre alſo gegen dieſen Einwurf ſchon a poſteriori bewieſen.

— Ich glaube, daſs es practiſch unmöglich iſt, Hrn. Prof. *Hindenburgs* Mechanismus, wodurch er das Queckſilber wieder in die Höhe bringen will, nach ſeiner Angabe auszuführen; denn eine Pumpe und Kolben auf einen Druck von 31 bis 32 Zoll *queckſilberdicht* zu machen, iſt unendlich ſchwerer, als eine Pumpe aufs genaueſte *luftdicht* zu verfertigen. Hr. *H.* ſagt zwar: es habe nicht viel zu bedeuten, wenn auch ein wenig Queckſilber während dem Niederdrücken des Kolbens entwiſcht und über demſelben tritt; allein da dieſer Verluſt bey jedem Zuge ſtatt finden muſs, uud auch wenn der Kolben ſtille ſteht, nicht zu vermeiden iſt, ſo wird in kurzer Zeit ſo viel ausgelaufen ſeyn, daſs, wenn der Kolben ganz bis auf den Boden des Zylinders niedergedrückt iſt, das Queckſilber kaum die Hälfte des obern Zylinders erreichen wird, da es doch bey jedem Zuge bis an die Achſe des Hahns ſteigen ſollte. — Ferner, von *Glas*

einen ſolchen Zylinder ſo genau zu erhalten, daran iſt auf keine Weiſe zu denken: alſo von *Eiſen?* — Wie aber, wenn die Luftpumpe einige Tage oder Wochen hindurch nicht gebraucht wird, wird dann nicht der Roſt ſie gänzlich unbrauchbar machen?

Phyſikaliſche Preisaufgaben.

I. Die holländiſche Akademie der Wiſſenſchaften zu Harlem erneuert folgende *Preisaufgabe.*

Eine Theorie der aſtronomiſchen Refraction zu beſtimmen, mit deren Hülfe man dieſe für jede gegebene Höhe des Barometers und Thermometers und des Geſtirns über dem Horizont genau angeben kann.

Die Akademie ſetzt zu mehrerer Klarheit hinzu: 1) daſs dieſe Theorie aus richtig angeſtellten aſtronomiſchen Beobachtungen hergeleitet ſeyn muſs.

2) Die Societät giebt zu überlegen, ob die verſchiedenen Grade der Feuchtigkeit der Atmosphäre auch einen beträchtlichen Einfluſs auf die Abweichung der Refraction haben.

3) Sie glaubt hierbey die Formel des Herrn la *Grange* (Mémoires de l' acad. de Berlin. 1772. S. 259) und die Beobachtungen des Hrn. Profeſſor *Daman* (de montium altitudine Barom. metienda. Hag. Com. 1783. in den additam) empfehlen zu müſſen.

Der Termin für dieſe Aufgabe iſt bis zum 1 Novbr. 1793, und der Preis iſt *verdoppelt.*

Die Academie giebt ferner folgende *neue* Fragen bis zum 1. Novbr. 1791. zur Beantwortung:

a) *Wie richtet man unterſchlächtige Waſſerräder ſo ein, daſs ſie beym ſchnellern oder langſamern Umdrehen immer gleich tief im Waſſer gehen; und wie vermindert man bey Windmühlen die Laſt, nachdem der Wind ſchwächer wird?*

b. Aus der kopfischen Stiftung:

Was lehren uns die neuen chemischen Entdeckungen über die Natur des Ferments, und was kann man davon zum Vortheil der Fabriken anwenden, wo Fermente gebraucht werden?

Noch wünscht die Academie die Beantwortung folgender, schon vorhin aufgegebener Fragen, vor den 1. Novbr. 1791.

a) *Eine Beschreibung des zweckmäßigen Apparats, um Versuche über die verdickte Luft auf die bequemste und sicherste Art anzustellen.*

2) *Eine Untersuchung über die Wirkung der verdickten Luft in verschiedenen Fällen, unter andern beym thierischen Leben, Wahsthum der Pflanzen und Brennbarkeit verschiedener Lufarten, mit Hülfe dieses Apparats.*

2) *Eine Auseinandersetzung der Folgen oder der neuen Kenntnisse, die sich daraus herleiten lassen.*

b) *Wie bekommen die Pflanzen ihre Nahrung? Was ist ihnen in dieser Rücksicht vortheilhaft oder schädlich? Und was kann man hieraus in Rücksicht dessen, was davon bekannt ist, auf den Ackerbau besonders und den Anbau der Pflanzen im Allgemeinen für eine Folge ziehen?*

c) *Bis wie weit kann man eine gegründete Theorie über die Natur des Feuers und über die Ursach der Wärme nach wohl gegründeten und entscheidenden Versuchen, die bis jetzt gemacht worden, entwerfen, und was muß man bey dieser Materie noch als unentschieden ansehen?*

d) Die Academie erneuert ferner die Preisfrage: *über die Ungleichheit der Bewegungen der Jupiterstrabanten*, und setzt darauf *den doppelten* Preis. Die Societät verlangt nicht sowohl, dafs man sich allein mit der Theorie, die sich aus dem Gesetz der Attraction herleiten läfst, beschäf-

tige, sondern vielmehr und zwar vorzüglich, dafs man Anwendungen und Vergleichungen der Theorie mit den Beobachtungen anstelle, um durch deren geringere oder mehrere Uebereinstimmung den Grad der Genauigkeit der Theorie zu beurtheilen. Der Hauptzweck dabey ist, durch Hülfe dieser Untersuchungen, genauere Tabellen von der Bewegung der Jupiterstrabanten zu erhalten, als man bis dahin gehabt hat. Diese Tabellen mögen nun blofs nach der Theorie der Attraction, oder wenn diese nicht zureicht, durch den Gebrauch empirischer Aequationen, die aus den Beobachtungen genommen worden, verfertigt seyn. Und da die Beobachtungen des dritten und vierten Trabanten weniger genau und seltener sind, als die von den beyden andern, so wird die Societät sich damit begnügen, wenn der Verf. in Rücksicht des ersten und zweyten Trabanten, deren Beobachtungen den gröfsten Einfluss auf Schiffarth und Erdbeschreibung haben, die Forderung befriedigt.

In Ansehung aller vorgenannten Aufgaben ist zu bemerken, dafs die Societät es gern sieht, wenn die Verf. so kurze Abhandlungen als möglich, mit Weglassung alles dessen, was nicht zur Frage gehört, liefern. — Die Antworten müssen leserlich, französisch, holländisch oder lateinisch geschrieben, und an Herrn E. E. H von der A. A, Secretär der Societät addressiret seyn. — Diejenigen, welche den Preis, oder das Accessit erhalten, dürfen ihre Abhandlungen nicht ganz oder zum Theil, oder besonders, oder in andern Werken, ohne besondere Erlaubniss der Societät, abdrucken lassen.

II. In der öffentlichen Sitzung der Academie der Wissenschaften zu Paris, am 14ten April 1790., verlas der *Marquis de Condorcet* die Elogen auf den Cardinal *de Luynes*, auf den Hr. v. *Lassone* und *Camper*; dann ward dem Hrn. de *Lambre* der Preis zugetheilt wegen seiner Theorie der Bewegung des neuen Planeten, und folgender Gegenstand zur Erlangung des Preises für 1792 bestimmt. *Man soll durch Beobachtung und Theorie die Ungleichheiten in den Bewegungen der Jupiterstrabanten und vorzüglich des dritten bestimmen.* Es soll dabey insbe-

ſondere Rückſicht genommen werden auf alles, was Einfluſs hat, auf die Bewegung der Knoten und die Neigung der Bahnen der Trabanten. Man ſoll endlich die Gröſse der Perturbation angeben, die durch die Anziehungskraft der Sonne und der übrigen Planeten entſtehen kann. Der Preis iſt 2000 Livres. Die Abhandlungen werden bis den 1ten September 1791 angenommen.

Ueber die Frage, *wie Schleuſen ſowohl für ſchifbare Kanäle, als für Seehäfen am beſten und dauerhafteſten zu erbauen, und wie die Behandlung derſelben leichter zu machen ſey*, war keine Schrift eingegangen, welche des Preiſes werth ſchien. Die Academie beſtimmt daher für dieſen Gegenſtand einen *doppelten Preis* und wünſcht, daſs man, ſo viel möglich, ſich auf Verſuche im Groſsen ſtütze. Die Abhandlungen werden bis zum 1ſten Februar 1792 angenommen und der Preis iſt 2160 Livres.

Auch der von Abbé *Raynal* geſtiftete Preis ward nicht ausgetheilt, ſondern *verdoppelt*. Er betrift die beſte Auflöſung der Aufgabe: *Wie die ſcheinbaren Diſtanzen zweener Sterne ſich in die wahre verwandeln laſſen und zwar mit Sicherheit und Genauigkeit und durch einfache Rechnungen.* Der Preis iſt 2400 Livres und die Abhandlungen werden bis den 1ſten Februar 1791 angenommen.

Endlich wünſcht die Academie *eine gründliche Theorie vom Gerben* und die beſten Mittel zur Verfertigung eines guten Leders, wobey die Arbeit abgekürzt werden mögte, ohne doch der Güte des Leders zu ſchaden. Der Preis iſt eine goldene Medaille von 1800 Liv. Die Ausarbeitungen werden angenommen bis zum 1ſten Auguſt 1793.

Herr *Briſſon* legte darauf die Beobachtungen über die *neuern Maaße* vor, die man im ganzen Königreich einführen will, wobey man das *Secundenpendul von Paris* zur Baſis annimmt. Der Abbé *Teſſier* übergab die

Reſultate ſeiner Verſuche mit *altem Korn*, welches bey der Ausſaat faſt ſo gut, als *neues* gerathen iſt. Auch glaubt er darthun zu können, daſs man zu einer guten Erndte nicht mehr nöthig habe, Saamen aus andern Gegenden zu nehmen. Hr. *Sage* endigte die Sitzung mit einer Abhandlung von Bergwerken, worinn er zeigte, daſs Frankreich würklich für 25 Millionen an Metallen und andern Mineralien von Fremden hohle, die man doch im Königreich ſelbſt finden kann.

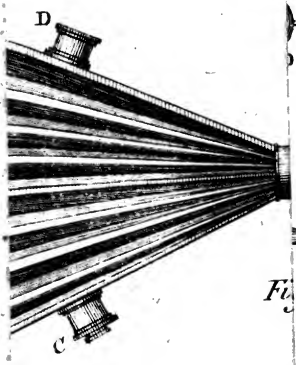


Fig. 4.

Fig. 5.

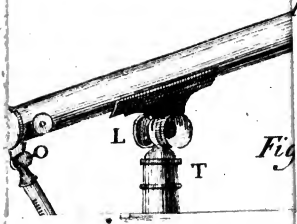


Fig. 3.

H. 1.

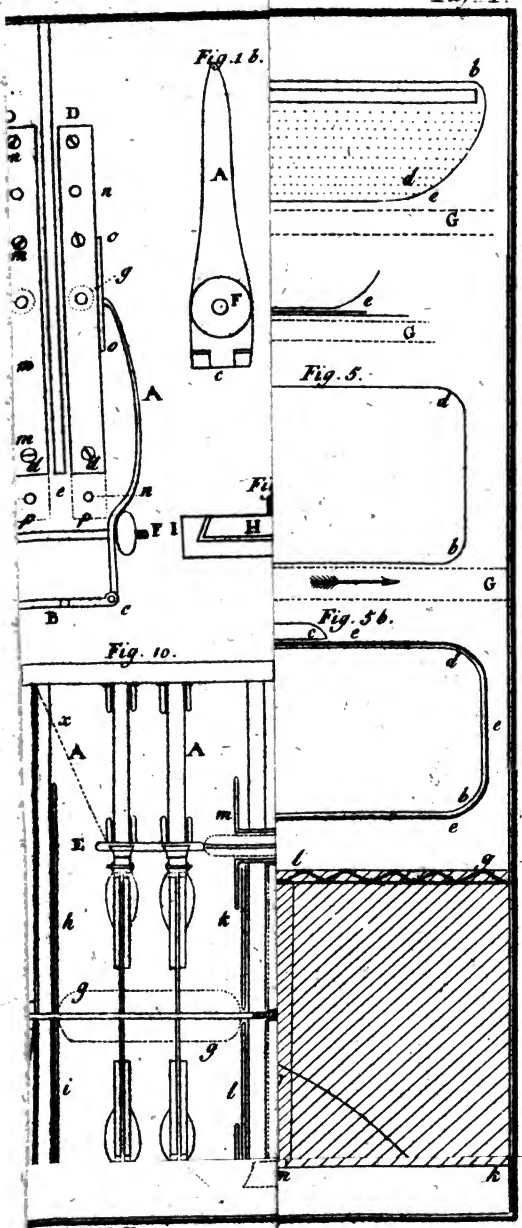
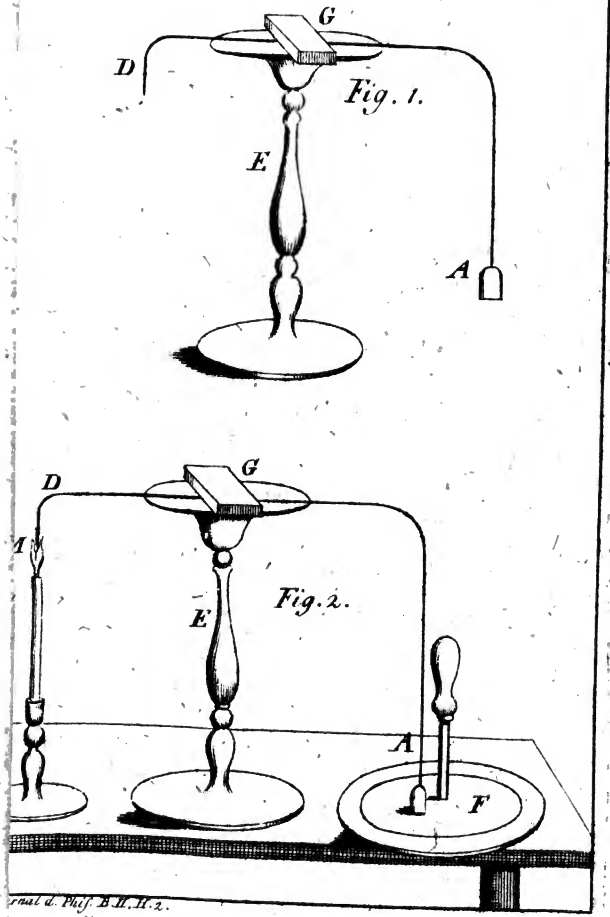


Fig. 1 b.
A
F
c
D
n
o
g
m
e
p
B
c
Fig. 5.
d
b
G
Fig. 5 b.
c
e
d
e
b
e
Fig. 10.
x
A
A
m
E
l
g
k
k
g
g
i
l
n
k

Phis. B.II.H.2.



rnal d. Phis. B. II. H. 2.

Fig. 1.

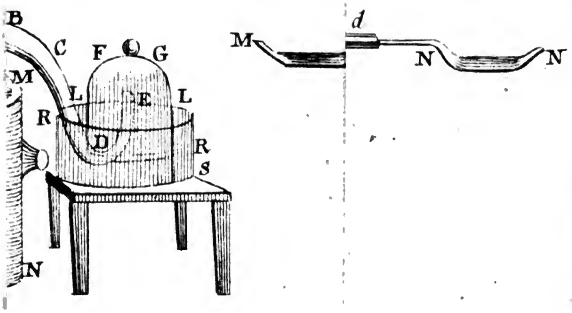
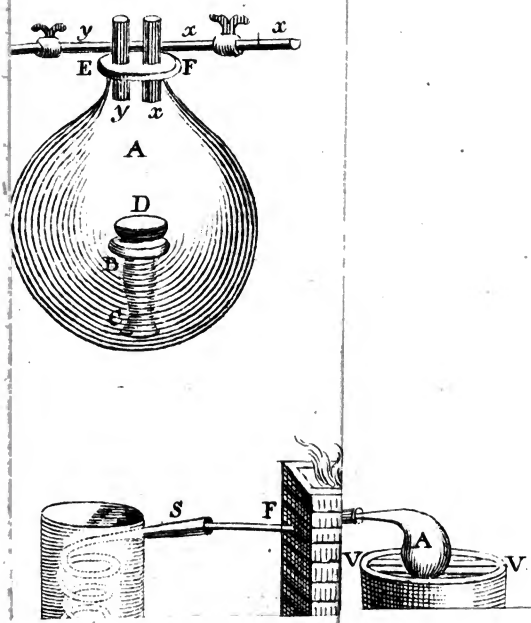


Fig. 2.



Tab. II.

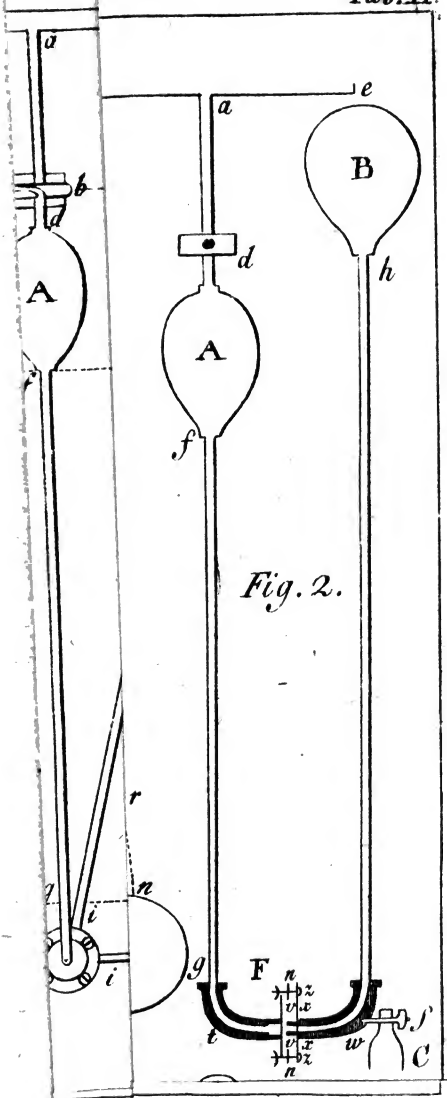


Fig. 2.